

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

This Page Blank (uspto)

ABSTRACTED-PUB-NO: JP10126371A

BASIC-ABSTRACT:

The multiplexer has a first memory which stores data packets supplied corresponding to several channels, sequentially. A detector detects data packet stored in the first memory.

Based on the detection result, a judging unit decides the order in which the data packets stored in the first memory is to be read out.

Based on the decided order, data packets are read out and a multiplexing process of the data is carried out by using the multiplexing unit.

ADVANTAGE - Enables correct regeneration of data. Avoids over flow or under flow in buffer memory.

CHOSEN-DRAWING: Dwg. 2/17

TITLE-TERMS: MULTIPLEX DIGITAL BROADCAST SYSTEM MULTIPLEX UNIT
PERFORMANCE MULTIPLEX DATA PACKET READ FIRST MEMORY
PREDETERMINED ORDER
DECIDE UNIT

This Page Blank (uspto)

特開平 1 0 - 1 2 6 3 7 1

(43) 公開日 平成 1 0 年 (1 9 9 8) 5 月 1 5 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H04J 3/17			H04J 3/17	A
3/00			3/00	M
H04L 12/56			H04L 11/20	102 F
// H04N 7/08			H04N 7/08	Z
7/081				

審査請求 未請求 請求項の数 1 0 F D (全 2 4 頁)

(21) 出願番号 特願平 9 - 1 7 0 9 4 1

(22) 出願日 平成 9 年 (1 9 9 7) 6 月 1 1 日

(31) 優先権主張番号 特願平 8 - 2 4 8 7 6 8

(32) 優先日 平 8 (1 9 9 6) 8 月 3 0 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 0 0 0 0 0 2 1 8 5

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

(72) 発明者 瀬戸 浩昭

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号ソニー株式会社内

(72) 発明者 窪田 達也

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号ソニー株式会社内

(72) 発明者 松村 洋一

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号ソニー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 田辺 恵基

(54) 【発明の名称】 多重化装置及び多重化方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、多重化装置及び多重化方法について、受信装置においてパケットデータに対応する所定データを正しく再生させるようにする。

【解決手段】 本発明は、各チャネルにそれぞれ対応する第 1 の記憶手段にパケットデータを順次記憶し、次いで各第 1 の記憶手段にそれぞれ 1 つのパケットデータが記憶されたことを対応する検出手段により検出すると共に、決定手段によって当該検出結果に基づいてパケットデータを読み出す第 1 の記憶手段の順番を決定し、続いて多重化処理手段により当該順番に基づいてパケットデータを各第 1 の記憶手段から順次読み出して多重化処理することにより、第 1 の記憶手段にパケットデータが書き込まれた順番と、多重化処理されたパケットデータの順番とを等しくすることができる。

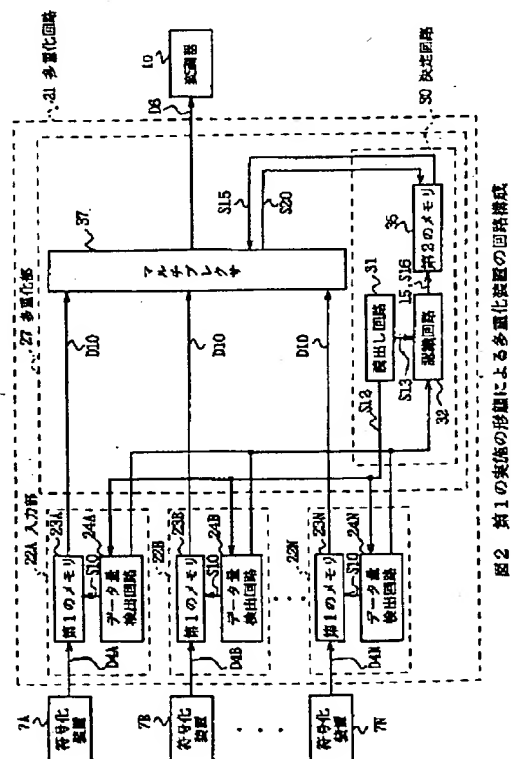


図2 第1の実施の形態による多重化装置の回路構成図

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数チャンネルで供給される複数系統の所定データを所定単位毎にバケット化すると共に、かくして得られた各バケットデータを順次多重化して出力する多重化装置において、

各上記チャンネルにそれぞれ対応させて設けられ、それぞれ供給される上記バケットデータを順次記憶する第 1 の記憶手段と、

各上記第 1 の記憶手段にそれぞれ対応させて設けられ、それぞれ対応する上記第 1 の記憶手段に 1 つの上記バケットデータが記憶されたことを検出する検出手段と、

各上記検出手段からそれぞれ得られる検出結果に基づいて、記憶された上記バケットデータを読み出す上記第 1 の記憶手段の順番を決定する決定手段と、

上記決定手段によつて決定された上記順番に基づいて上記バケットデータを各上記第 1 の記憶手段から順次読み出して多重化処理する多重化処理手段とを具備することを特徴とする多重化装置。

【請求項 2】上記決定手段は、

各上記検出手段毎の上記検出結果を所定周期で順次読み出す読出し手段と、

上記読出し手段によつて各上記検出手段から順次読み出された上記検出結果に基づいて、上記バケットデータが記憶された上記第 1 の記憶手段の順番を認識する認識手段と、

上記認識手段から得られる認識結果を順次記憶する第 2 の記憶手段とを具備、上記第 2 の記憶手段に順次記憶した上記認識結果の順番を上記バケットデータを読み出す上記第 1 の記憶手段の上記順番とすることを特徴とする請求項 1 に記載の多重化装置。

【請求項 3】上記読出し手段は、

各上記検出手段毎の上記検出結果を上記多重化処理手段が上記第 1 の記憶手段から 1 つの上記バケットデータを読み出す時間よりも短い所定周期で読み出すことを特徴とする請求項 2 に記載の多重化装置。

【請求項 4】各上記検出手段は、

それぞれ対応する上記第 1 の記憶手段に 1 つの上記バケットデータが記憶されたことを検出した検出結果を上記読出し手段によつて読み出される毎に上記第 1 の記憶手段に新たな 1 つの上記バケットデータが記憶されたことを検出することを特徴とする請求項 2 に記載の多重化装置。

【請求項 5】複数チャンネルで供給される複数系統の所定データを所定単位毎にバケット化すると共に、かくして得られた各バケットデータを順次多重化して出力する多重化方法において、

各上記チャンネル毎に上記バケットデータを順次記憶する第 1 のステップと、

各上記チャンネル毎に 1 つの上記バケットデータが記憶されたことを検出し、当該検出結果に基づいて、記憶さ

2

れた上記バケットデータを読み出す順番を決定する第 2 のステップと、

決定された上記順番に基づいて、記憶された上記バケットデータを順次読み出して多重化処理する第 3 のステップとを具備することを特徴とする多重化方法。

【請求項 6】上記第 2 のステップでは、

各上記チャンネル毎に 1 つの上記バケットデータが記憶されたことを検出した上記検出結果を所定周期で順次読み出し、当該読み出した上記検出結果に基づいて、上記バケットデータが記憶された順番を認識し、当該認識結果を順次記憶することにより、順次記憶した上記認識結果の順番を上記バケットデータを読み出す上記順番とすることを特徴とする請求項 5 に記載の多重化方法。

【請求項 7】上記第 2 のステップでは、

上記検出結果を、記憶された 1 つの上記バケットデータを読み出す時間よりも短い所定周期で読み出すことを特徴とする請求項 6 に記載の多重化方法。

【請求項 8】上記第 2 のステップでは、

1 つの上記バケットデータが記憶されたことを検出した検出結果を読み出す毎に新たな 1 つの上記バケットデータが記憶されたことを検出することを特徴とする請求項 6 に記載の多重化方法。

【請求項 9】複数チャンネルで供給される複数系統の所定データを所定単位ごとにバケット化すると共に上記バケットに基準クロックデータを付加し、かくして得られた各バケットデータを順次多重化して出力する多重化装置において、

上記各チャンネルにそれぞれ対応して設けられ、それぞれに供給される上記バケットデータを記憶する記憶手段と、

上記記憶手段に記憶される上記バケットデータに時間情報を付加する時間情報付加手段と、

上記記憶手段に記憶された上記バケットデータの上記時間情報に基づいて、上記記憶手段から読み出す上記バケットデータの読出し順を決定する読出し手段と、

上記決定された読出し順に上記記憶手段から読み出され、多重化処理された上記バケットデータの上記多重化処理に要した時間を、上記時間情報に基づいて検出する検出手段と、

上記検出手段により検出された上記処理時間に基づいて上記バケットデータの上記基準クロックデータを修正する修正手段とを具備することを特徴とする多重化装置。

【請求項 10】複数チャンネルで供給される複数系統の所定データを所定単位ごとにバケット化すると共に上記バケットに基準クロックデータを付加し、かくして得られた各バケットデータを順次多重化して出力する多重化方法において、

上記各チャンネルにそれぞれ対応して設けられた記憶手段に記憶される上記バケットデータに時間情報を付加し、

上記記憶手段に記憶された上記パケットデータの上記時間情報に基づいて、上記記憶手段から読み出す上記パケットデータの読出し順を決定し、

上記記憶手段から読み出され、多重化処理された上記パケットデータの上記多重化処理に要した時間を、上記時間情報に基づいて検出し、

上記検出手段により検出された上記処理時間に基づいて上記パケットデータの上記基準クロックデータを修正することを特徴とする多重化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

【0002】発明の属する技術分野

従来の技術（図12）

発明が解決しようとする課題（図13～図17）

課題を解決するための手段

発明の実施の形態

（1）第1の実施の形態（図1～図3）

（2）第2の実施の形態（図4～図11）

発明の効果

【0003】

【発明の属する技術分野】本発明は多重化装置及び多重化方法に関し、例えばデジタル放送システムに適用して好適なものである。

【0004】

【従来の技術】近年、映像データ及び音声データの圧縮符号化方式としてMPEG2（Moving Picture Experts Group Phase 2）と呼ばれる方式がある。このMPEG2方式は、ITU-T（International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector：国際電気通信連合電気通信標準化部門）等の機関によつて標準化（例えば勧告、H.222.0等）され、映像データ及び音声データを圧縮符号化し、これを多重化処理して蓄積及び伝送する目的で規格化されている。

【0005】実際にこのMPEG2方式では、圧縮符号化した映像データ及び音声データを多重化処理するデータ形式としてプログラムストリーム（PS：Program Stream）と呼ばれるデータ形式（以下、これをPSデータ形式と呼ぶ）と、トランスポートストリーム（TS：Transport Stream）と呼ばれるデータ形式（以下、これをTSデータ形式と呼ぶ）とが規定されている。因みに、PS

$$\frac{36}{4} = 9$$

によつて表すように9つのチャンネルのテレビジョン番組を同時に放送し得ると考えられる。なおこれを多チャンネル化（又は多重化）と呼ぶ。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ここで図13は、このようなデジタル放送システムの送信装置5の一構成例

データ形式は、多重化処理された映像データ及び音声データを所定のデジタル蓄積媒体に蓄積する場合に適用され、TSデータ形式は、多重化された映像データ及び音声データを伝送する場合に適用される。

【0006】ここで例えばTSデータ形式では、圧縮符号化された映像データ及び音声データがそれぞれ所定単位毎（例えば188バイトのデータ量毎）にパケット（以下、これをTS（Transport Stream）パケットと呼ぶ）化され、この結果得られる各TSパケットを時分割多重することによりTSパケット列（いわゆるトランスポートストリーム）を形成するように規定されている。なお図12に示すように、TSパケット1は、ヘッダ部及びデータ部から構成されており、ヘッダ部には同期バイトやパケット識別子（以下、これをPID（Packet identification）と呼ぶ）及びその他の各種パケット制御データが格納され、データ部には圧縮符号化された映像データ又は音声データが格納されている。因みに、同期バイトはTSパケット1の開始を示すデータであり、PIDはTSパケット1に格納されている情報の内容を示すデータである。

【0007】ところで、近年、上述したようなMPEG2方式を用いて映像データ及び音声データを圧縮符号化して多重化処理し、これを地上波、衛星波又はケーブル等を利用して放送するデジタル放送システムが考えられている。このようなデジタル放送システムでは、圧縮符号化した映像データ及び音声データをそれぞれ上述したようにTSパケット化して多重化処理することにより、1つの回線で複数のテレビジョン番組を放送し得ると考えられる。

【0008】すなわちこのデジタル放送システムを実際にDVB（Digital Video Broadcasting）等のデジタルテレビジョン放送に適用し、例えば伝送媒体として放送衛星を使用すると、通常、放送衛星には約20～30程度のトランスポンダが搭載されており、1つのトランスポンダ当たり約30数〔Mbps〕程度の帯域を有する。従つて1つのトランスポンダが36〔Mbps〕程度の帯域を有すると仮定すると共に、1つのチャンネルのテレビジョン番組当たり4〔Mbps〕程度の帯域を使用すると仮定すると、1つのトランスポンダ当たり次式

【数1】

$$\dots\dots (1)$$

を示すものであり、この送信装置5では、複数のチャンネルに対応する各データ出力部6A～6Nからそれぞれテレビジョン番組に応じた映像データD1A～D1N及び音声データD2A～D2N並びに番組情報データD3A～D3Nを対応する符号化装置7A～7Nに供給し、各符号化装置7A～7Nにおいてそれぞれ対応する映像

データ D 1 A ~ D 1 N 及び音声データ D 2 A ~ D 2 N 並びに番組情報データ D 3 A ~ D 3 N を M P E G 2 方式で圧縮符号化して多重化処理すると共に、このようにして得られた多重化処理されたデータを順次所定単位毎に T S パケット化することによりトランスポートストリーム D 4 A ~ D 4 N を形成して多重化装置 8 に供給するようになされている。

【 0 0 1 0 】これに加えてこの送信装置 5 では、多重化情報発生装置 9 において各チャンネル毎のテレビジョン番組の内容（放送中のテレビジョン番組名や放送予定のテレビジョン番組表等）を表すデータを M P E G 2 方式で圧縮符号化して多重化処理すると共に、このようにして得られた多重化処理されたデータを順次所定単位毎に T S パケット化することによりトランスポートストリーム D 5 を形成して多重化装置 8 に供給する。これにより送信装置 5 では、多重化装置 8 において各トランスポートストリーム D 4 A ~ D 4 N 及び D 5 を多重化処理することにより 1 つのトランスポートストリーム D 6 を形成して変調器 1 0 に供給すると共に、当該変調器 1 0 においてトランスポートストリーム D 6 を所定方式で変調し、このようにして得られた送信信号 S 1 をアンテナ 1 1 を介して放送衛星（図示せず）に向けて送信する。かくしてこの送信装置 5 は、複数（N チャンネル分）のテレビジョン番組を放送衛星を介して同時に放送し得るようになされている。

【 0 0 1 1 】ところで図 1 4 に示すように、多重化装置 8 は、各符号化装置 7 A ~ 7 N 及び多重化情報発生装置 9 から供給されたトランスポートストリーム D 4 A ~ D 4 N 及び D 5 を多重化処理する場合、当該トランスポートストリーム D 4 A ~ D 4 N 及び D 5 に含まれている複数の T S パケット T S 1 ~ T S 1 2 を順次これらが到着した順番で読み込むと共にその順番で送出することにより多重化処理を実行する。

【 0 0 1 2 】すなわち図 1 5 に示すように、送信装置 5 においては、例えば各符号化装置 7 A ~ 7 N によつてそれぞれ T S パケット T S 1 ~ T S 9 を異なるタイミングで形成するようにしてトランスポートストリーム D 4 A ~ D 4 N を形成し（図 1 5（A）、（B）及び

（C））、これを多重化装置 8 に供給することにより当該多重化装置 8 において重複せずに順次到着する T S パケットを多重化処理する。従つてこの送信装置 5 では、多重化装置 8 に T S パケット T S 1 ~ T S 9 が到着した順番と、当該多重化装置 8 において多重化処理されて形成されたトランスポートストリーム D 6 に含まれる T S パケット T S 1 ~ T S 9 の順番とが等しくなる（図 1 5（D））。

【 0 0 1 3 】このようにしてデジタル放送システムでは、受信装置により送信信号 S 1 として受信したトランスポートストリーム D 6 に含まれる各 T S パケット T S 1 ~ T S 1 2 から所望のチャンネルに対応する T S パケ

ット T S 1 ~ T S 3（図 1 5（E））、T S パケット T S 4 ~ T S 6 又は T S パケット T S 7 ~ T S 9 を選択し、当該選択した T S パケット T S 1 ~ T S 3、T S パケット T S 4 ~ T S 6 又は T S パケット T S 7 ~ T S 9 を順次これらを受信した順番で復号化処理することにより、当該 T S パケット T A 1 ~ T S 9 に対応する映像データ及び音声データ並びに番組情報データを正しく再生し得ると考えられる。因みに多重化装置 8 において形成されたトランスポートストリーム D 6 に含まれている各 T S パケット T S 1 ~ T S 9 は、それぞれ当該多重化装置 8 において多重化処理に要した処理時間 T d だけ遅れを生じる（図 1 5（D））。

【 0 0 1 4 】ところが各符号化装置 7 A ~ 7 N では、供給された映像データ及び音声データ並びに番組情報データのデータ量によつてそれぞれ符号化処理及びパケット化に要する処理時間が変化し、多重化装置 8 において先に到着した T S パケット T S 1 ~ T S 9 を読み込んでいく途中で他の複数の T S パケット T S 1 ~ T S 9 を当該多重化装置 8 に供給することが考えられる。

【 0 0 1 5 】すなわち図 1 6（A）~ 図 1 7（B）に示すように、通常、多重化装置 8 は、各符号化装置 7 A ~ 7 N からそれぞれトランスポートストリーム D 4 A ~ D 4 N が供給される入力部と、当該入力部から各トランスポートストリーム D 4 A ~ D 4 N をこれに含まれている T S パケット T S 1 0 ~ T S 1 4 単位で順次読み込むようにして多重化処理する多重化部とから構成されており、例えば第 1 のチャンネル C H 1 のテレビジョン番組に対応する第 1 の T S パケット T S 1 0 がこれが形成された例えば時刻「n」のタイミングで入力部に到着し、第 5 のチャンネル C H 5 のテレビジョン番組に対応する第 2 の T S パケット T S 1 1 がこれが形成された例えば時刻「n + 1」のタイミングで入力部に到着するように供給され、第 2 のチャンネル C H 2 のテレビジョン番組に対応する第 3 の T S パケット T S 1 2 がこれが形成された例えば時刻「n + 2」のタイミングで入力部に到着するように供給される（図 1 6（A））。

【 0 0 1 6 】この場合多重化装置 8 においては、まず入力部に先に到着した第 1 の T S パケット T S 1 0 を多重化部に読み込み、この間に入力部に到着した第 2 の T S パケット T S 1 1 を当該入力部において待機させ、次いで入力部に到着した第 3 の T S パケット T S 1 2 も当該入力部において待機させる。またこの状態において第 3 のチャンネル C H 3 のテレビジョン番組に対応する第 4 の T S パケット T S 1 3 がこれが形成された例えば時刻「n + 3」のタイミングで入力部に到着するように供給される（図 1 6（B））。

【 0 0 1 7 】この後この多重化装置 8 においては、多重化部による第 1 の T S パケット T S 1 0 の読み込みが終了すると、次に入力部で待機している第 2 の T S パケット T S 1 1 と、第 3 の T S パケット T S 1 2 とのうち、

何方か一方を多重化部に読み込むことになる。この場合多重化部においては、例えばチャンネル番号の小さい順から先にこれに対応するTSパケットを順次読み込むようになされており、従つて第3のTSパケットTS12(チャンネルCH2)を先に読み込み、第2のTSパケットTS11(チャンネルCH5)がさらに待機することになる。またこの状態において第4のTSパケットTS13が入力部に到着して待機する。さらに第4のチャンネルCH4のテレビジョン番組に対応する第5のTSパケットTS14がこれが形成された例えば時刻「n+4」のタイミングで入力部に到着するように供給される(図17(A))。

【0018】このようにしてこの多重化装置8では、多重化部による第3のTSパケットTS12の読み込みが終了すると、待機状態にある第2のTSパケットTS11(チャンネルCH5)と、第4のTSパケットTS13(チャンネルCH3)とのうち、第4のTSパケットTS13を多重化部によつて読み込むことになり、第2のTSパケットTS11が再び待機する。またこの状態において多重化装置8では、第5のTSパケットTS14が入力部に到着して待機し、かくして多重化部は第4のTSパケットTS13の読み込みが終了すると、第2のTSパケットTS11(チャンネルCH5)と、第5のTSパケットTS14(チャンネルCH4)とのうち、第5のTSパケットTS14を先に読み込み、当該第2のTSパケットTS11はそのまま待機することになる(図17(B))。

【0019】従つてこのような場合には、第1～第5のTSパケットTS10～TS14が多重化装置8に到着した順番と、当該多重化装置8において多重化処理されて形成されたトランスポートストリームD6に含まれている第1～第5のTSパケットTS10～TS14の順番とが異なり、受信装置において第1～第5のTSパケットTA10～TS14のうち、所望の第1～第5のTSパケットTS10～TS14を復号化処理し再生すると、上述した図17に示すように多重化装置8の入力部に待機している第2のTSパケットTS11が受信装置によつて受信されておらず、映像データ及び音声データ並びに番組情報データを正しく再生し難い問題が生じると考えられる。

【0020】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、受信装置においてパケットデータに対応する所定のデータを正しく再生させることができる多重化装置及び多重化方法を提案しようとするものである。

【0021】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、各チャンネルにそれぞれ対応させて設けられ、それぞれ供給されるパケットデータを順次記憶する第1の記憶手段と、各第1の記憶手段にそれぞれ対応させて設けられ、それぞれ対応する第1の記憶手

段に1つのパケットデータが記憶されたことを検出する検出手段と、各検出手段からそれぞれ得られる検出結果に基づいて、記憶されたパケットデータを読み出す第1の記憶手段の順番を決定する決定手段と、当該決定手段によつて決定された順番に基づいてパケットデータを各第1の記憶手段から順次読み出して多重化処理する多重化処理手段とを設けるようにする。

【0022】また本発明においては、各チャンネル毎にパケットデータを順次記憶する第1のステップと、各チャンネル毎に1つのパケットデータが記憶されたことを検出し、当該検出結果に基づいて、記憶されたパケットデータを読み出す順番を決定する第2のステップと、当該決定された順番に基づいて、記憶されたパケットデータを順次読み出して多重化処理する第3のステップとを設けるようにする。

【0023】従つて本発明では、各チャンネルにそれぞれ対応させて設けられ、それぞれ供給されるパケットデータを順次記憶する第1の記憶手段と、各第1の記憶手段にそれぞれ対応させて設けられ、それぞれ対応する第1の記憶手段に1つのパケットデータが記憶されたことを検出する検出手段と、各検出手段からそれぞれ得られる検出結果に基づいて、記憶されたパケットデータを読み出す第1の記憶手段の順番を決定する決定手段と、当該決定手段によつて決定された順番に基づいてパケットデータを各第1の記憶手段から順次読み出して多重化処理する多重化処理手段とを設けるようにしたことにより、従来の多重化装置のように入力部に到着したパケットデータが読み出されずにそのまま待機状態となることを防止して当該パケットデータが書き込まれた第1の記憶手段の順番通りに当該第1の記憶手段からパケットデータを確実に読み出すことができ、これにより第1の記憶手段にパケットデータが書き込まれた順番と、多重化処理されて形成されたトランスポートストリームに含まれるパケットデータの順番とを等しくすることができる。

【0024】また本発明では、各チャンネル毎にパケットデータを順次記憶し、次いで各チャンネル毎に1つのパケットデータが記憶されたことを検出し、当該検出結果に基づいて、記憶されたパケットデータを読み出す順番を決定し、続いて当該決定された順番に基づいて、記憶されたパケットデータを順次読み出して多重化処理するようにしたことにより、従来考えられた多重化装置のようにパケットデータの読出し順番を決定する場合に当該パケットデータに付加された到着時間を表す時間情報を比較判断する等のような煩雑な処理過程を必要とせず、パケットデータを読み出す順番を容易に決定し、記憶されたパケットデータをその順番通りに順次読み出して容易に多重化処理することができる。

【0025】また本発明においては、複数チャンネルで供給される複数系統の所定データを所定単位ごとにパケ

ット化すると共に当該パケットに基準クロックデータを付加し、かくして得られた各パケットデータを順次多重化して出力する多重化装置において、各チャネルにそれぞれ対応して設けられた記憶手段に記憶されるパケットデータに時間情報を付加し、記憶手段に記憶されたパケットデータの時間情報に基づいて、記憶手段から読み出すパケットデータの読出し順を決定し、記憶手段から読み出され、多重化処理されたパケットデータの多重化処理に要した時間を、時間情報に基づいて検出し、検出手段により検出された処理時間に基づいてパケットデータの基準クロックデータを修正する。

【0026】このように、記憶手段から読み出されるパケットデータの読出し順を、その書き込み順と一致するようにすることにより、記憶手段から読み出された後、多重化されたパケットデータの当該多重化に要する遅延時間を一定に保つことができる。また、パケットデータに付加する時間情報を、記憶手段からの読出し用と、多重化されたパケットデータの基準クロックデータの修正用に共用することにより、多重化装置の構成が簡単になる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0028】(1) 第1の実施の形態

図5の対応部分に同一符号を付して示す図1において、20は全体としてデジタル放送システムの送信装置を示し、多重化装置21の構成を除いて図5に示すデジタル放送システムの送信装置5と同様に構成されている。

【0029】図2に示すように、多重化装置21は、各符号化装置7A~7Nからそれぞれ供給されるトランスポートストリームD4A~D4Nを多重化処理する場合、各トランスポートストリームD4A~D4Nがそれぞれ対応する入力部22A~22Nに供給される。各入力部22A~22Nは、それぞれ同様構成でなり、各第1のメモリ23A~23Nにそれぞれ対応するトランスポートストリームD4A~D4Nに含まれるTSパケットを順次これが到着した順番で書き込む。

【0030】また各データ量検出回路24A~24Nは、それぞれ対応する第1のメモリ23A~23Nにデータ量測定信号S10を供給し、これにより第1のメモリ23A~23Nに書き込まれたTSパケットのデータ量を測定する。ここで各データ量検出回路24A~24Nは、論理「L」レベルでなるデータ量検出信号S11を生成しており、それぞれデータ量測定信号S10によるデータ量の測定結果に基づいて対応する第1のメモリ23A~23Nに1つのTSパケット全て(188バイトのデータ量)が書き込まれたときには当該データ量検出信号S11を論理「H」レベルに立ち上げるようになっている。

【0031】一方、多重化部27の決定回路30において、読出し回路31は、データ量検出回路24Aからデータ量検出回路24Nに所定周期で順次読出し信号S12を供給すると共に、当該読出し信号S12をデータ量検出回路24A~24Nに供給したときにこのデータ量検出回路24A~24Nを識別する識別信号S13を認識回路32に供給する。

【0032】ここで各データ量検出回路24A~24Nは、それぞれ読出し信号S12が供給されたとき、データ量検出信号S11を認識回路32に供給する。因みに各データ量検出回路24A~24Nは、それぞれデータ量検出信号S11を論理「H」レベルに立ち上げた状態でこれを認識回路32に供給した場合には、当該データ量検出信号S11を出力した後、これを論理「L」レベルに立ち下げ、それぞれ対応する第1のメモリ23A~23Nに再び1つのTSパケット全てが書き込まれたときにこのデータ量検出信号S11を論理「H」レベルに立ち上げるようになっている。これにより各データ量検出回路24A~24Nは、それぞれ対応する第1のメモリ23A~23Nに書き込まれたTSパケットを1つづつ検出し得るようになっている。

【0033】認識回路32は、各データ量検出回路24A~24Nからデータ量検出信号S11が供給されたとき、読出し回路31から供給された識別信号S13に基づいて、当該データ量検出信号S11を出力したデータ量検出回路24A~24Nを有する入力部22A~22Nを識別する。また認識回路32は、供給されたデータ量検出信号S11に基づいて、当該データ量検出信号S11が論理「L」レベルでなるときには、これに対応する第1のメモリ23A~23NにTSパケットが書き込まれておらず、当該第1のメモリ23A~23NがTSパケットの読み出し対象外であることを認識し、一方データ量検出信号S11が論理「H」レベルでなるときには、これに対応する第1のメモリ23A~23Nに1つのTSパケット全てが書き込まれており、当該第1のメモリ23A~23NからTSパケットを読み出せることを認識するようになっている。

【0034】さらに認識回路32は、供給されたデータ量検出信号S11が論理「H」レベルでなるときには、当該データ量検出信号S11を数値化してこれに対応する入力部22A~22Nを表す入力部情報を生成すると共に、当該入力部情報を入力部情報信号S15として第2のメモリ35に供給する。これに加えて認識回路32は、この入力部情報信号S15と共に、所定の書き込み番地(以下、これをi番地と呼ぶ)を指定する書き込み制御信号S16を第2のメモリ35に供給するようにして当該第2のメモリ35の書き込みを制御し、このようにして入力部情報を第2のメモリ35のi番地に書き込む。

【0035】なお認識回路32は、第2のメモリ35に

入力部情報を書き込む i 番地の初期設定を例えば 0 番地とし、当該第 2 のメモリ 35 に入力部情報を書き込む毎にこの 0 番地となる i 番地を順次 1 番地ずつ増加させるようにした i 番地を指定する書込み制御信号 S 16 を第 2 のメモリ 35 に供給し、このようにして当該第 2 のメモリ 35 に入力部情報を順次書き込むようになされている。

【0036】これにより認識回路 32 は、入力部 22A ~ 22N に供給された TS パケットが書き込まれた第 1 のメモリ 23A ~ 23N の順番を認識し、当該認識した 10 順番に従ってこれを表す入力部情報を第 2 のメモリ 35 に順次書き込むようになされている。かくして決定回路 10 は、第 2 のメモリ 35 に順次書き込まれた入力部情報の順番を第 1 のメモリ 23A ~ 23N から TS パケット読み出すときの当該第 1 のメモリ 23A ~ 23N の順番と決定し得るようになされている。

【0037】ここでマルチプレクサ 37 は、第 2 のメモリ 35 に最初に入力部情報を書き込まれた i 番地を読み出し番地（以下、これを j 番地と呼ぶ）として指定する読 20 出し制御信号 S 20 を当該第 2 のメモリ 35 に供給することによりその読み出しを制御して、当該読出し制御信号 S 20 に対応する入力部情報を入力部情報信号 S 15 として読み出す。このようにしてマルチプレクサ 37 は、読み出した入力部情報が表す入力部 22A ~ 22N を識別し、当該識別した入力部 22A ~ 22N の第 1 のメモリ 23A ~ 23N から TS パケットを TS パケットデータ D 10 として読み込む。

【0038】なおマルチプレクサ 37 は、第 2 のメモリ 35 から入力部情報を読み出すために指定する j 番地の初期設定を例えば 0 番地とし（上述した i 番地と同 30 様）、当該第 2 のメモリ 35 から入力部情報を読み出す毎にこの 0 番地となる j 番地を順次 1 番地ずつ増加させるようにした j 番地を指定する読出し制御信号 S 20 を第 2 のメモリ 35 に供給し、これにより当該第 2 のメモリ 35 から入力部情報を順次読み出すようになされている。

【0039】かくしてマルチプレクサ 37 は、第 2 のメモリ 35 から順次読み出した入力部情報に基づいて各第 1 のメモリ 23A ~ 23N から TS パケットをこれが各 40 第 1 のメモリ 23A ~ 23N に書き込まれた順番で順次読み出すようにして多重化処理し得るようになされている。

【0040】実際上図 3 (A) ~ (N) に示すように、この多重化装置 21 は、トランスポートストリーム D 4A ~ D 4N の多重化処理を実行する場合、まず初期動作として第 2 のメモリ 35 に書き込まれている入力部情報を全て削除し、この後多重化処理を実行する。ここでチャンネル CH1 ~ CHN に対応する各データ量検出回路 24A ~ 24N は、それぞれ対応する第 1 のメモリ 23A ~ 23N に、常時データ量測定信号 S 10 を供給して 50

各第 1 のメモリ 23A ~ 23N に TS パケットが書き込まれたデータ量を測定する。因みにこのとき各第 1 のメモリ 23A ~ 23N には、まだ TS パケットが書き込まれておらず、従って各データ量検出回路 24A ~ 24N はそれぞれ論理「L」レベルでなるデータ量検出信号 S 11 を生成する（図 3 (B)、(D) 及び (F)）。

【0041】この後例えば符号化装置 7A から入力部 22A の第 1 のメモリ 23A にトランスポートストリーム D 4A が供給され、当該第 1 のメモリ 23A にトランスポートストリーム D 4A に含まれる 1 つの TS パケット 10 全てが時刻 t (a) において書き込まれると（図 3 (A)）、第 1 のメモリ 23A に対応するデータ量検出回路 23A は、論理「L」レベルでなるデータ量検出信号 S 11 を時刻 t (a) において論理「H」レベルに立ち上げる（図 3 (B)）。

【0042】ここで読出し回路 31 は、マルチプレクサ 37 による TS パケットデータ D 10 の読み出し時間よりも短い所定周期でデータ量検出回路 24A からデータ 20 量検出回路 24N に順次読出し信号 S 12 を供給する。この場合まず読出し回路 31 は、時刻 t (b) においてデータ量検出回路 24A に読出し信号 S 12 を供給すると共に（図 3 (I)）、当該読出し信号 S 12 を供給したデータ量検出回路 24A を識別する識別信号 S 13 を認識回路 32 に供給する。このときデータ量検出回路 24A は、供給された読出し信号 S 12 に基づいて論理「H」レベルでなるデータ量検出信号 S 11 を認識回路 32 に供給し（図 3 (J)）、この後当該データ量検出 30 信号 S 11 を論理「L」レベルに立ち下げる（図 3 (B)）。

【0043】認識回路 32 は、読出し回路 31 から供給された識別信号 S 13 に基づいて、データ量検出信号 S 11（論理「H」レベルでなる）を出力したデータ量検出回路 24A を有する入力部 22A を識別すると共に、 40 当該データ量検出信号 S 11 に基づいて入力部 22A の第 1 のメモリ 23A に 1 つの TS パケット全てが書き込まれており、当該第 1 のメモリ 23A から TS パケットを読み出せることを認識し、このデータ量検出信号 S 11 を数値化してこれに対応する入力部 22A を表す入力部情報を生成する。これに加えて認識回路 32 は、第 2 のメモリ 35 に入力部情報を入力部情報信号 S 15 として供給すると共に、i 番地を指定する（図 3 (L)）書込み制御信号 S 16 を供給し、この i 番地に入力部情報を書き込む（図 3 (K)）。なお認識回路 32 は、第 2 のメモリ 35 に入力部情報を書き込んだ後、当該入力部情報を書き込んだ i 番地を 1 番地だけ増加させた i 番地を生成して次に入力部情報を書き込むための準備をする。

【0044】またこのように認識回路 32 が第 2 のメモリ 35 に入力部情報を書き込んでいる間に、入力部 22N の第 1 のメモリ 23N は、対応する符号化装置 7N か

らトランスポートストリームD4Nが供給され、当該トランスポートストリームD4Nに含まれる1つのTSパケット全てを時刻t(c)において書き込む(図3(F))。これにより第1のメモリ23Nに対応するデータ量検出回路23Nは、論理「L」レベルでなるデータ量検出信号S11を時刻t(c)において論理「H」レベルに立ち上げる(図3(G))。

【0045】一方読出し回路31は、時刻t(d)においてデータ量検出回路24Bに読出し信号S12を供給すると共に(図3(I))、当該読出し信号S12を供給したデータ量検出回路24Bを識別する識別信号S13を認識回路32に供給する。このとき第1のメモリ23BにはTSパケットが書き込まれておらず、従つてデータ量検出回路24Bは、供給された読出し信号S12に基づいて論理「L」レベルでなるデータ量検出信号S11を認識回路32に供給する(図3(J))。

【0046】これにより認識回路32は、読出し回路31から供給された識別信号S13に基づいて、データ量検出信号S11(論理「L」レベルでなる)を出力したデータ量検出回路24Bを有する入力部22Bを識別すると共に、当該データ量検出信号S11に基づいて入力部22Bの第1のメモリ23BにはTSパケットが書き込まれておらず、当該第1のメモリ23BがTSパケットの読み出しの対象外であることを認識する。ここで入力部22B及び入力部22N間の入力部(図示せず)は、第1のメモリにTSパケットが書き込まれておらず、このため認識回路32は、上述した入力部22Bの場合と同様にこれらをTSパケットの読み出しの対象外であることを認識する。

【0047】また読出し回路31は、時刻t(e)においてデータ量検出回路24Nに読出し信号S12を供給すると共に(図3(I))、当該読出し信号S12を供給したデータ量検出回路24Nを識別する識別信号S13を認識回路32に供給する。このときデータ量検出回路24Nは、供給された読出し信号S12に基づいて論理「H」レベルでなるデータ量検出信号S11を認識回路32に供給すると共に(図3(J))、当該データ量検出信号S11を論理「L」レベルに立ち下げる(図3(G))。

【0048】これにより認識回路32は、読出し回路31から供給された識別信号S13に基づいて、データ量検出信号S11(論理「H」レベルでなる)を出力したデータ量検出回路24Nを有する入力部22Nを識別すると共に、当該データ量検出信号S11に基づいて入力部22Nの第1のメモリ23Nに1つのTSパケット全てが書き込まれており、当該第1のメモリ23NからこのTSパケットを読み出せることを認識し、このデータ量検出信号S11を数値化してこれに対応する入力部22Nを表す入力部情報を生成する。

【0049】これに加えて認識回路32は、第2のメモ

リ35に入力部情報を入力部情報信号S15として供給すると共に、先に入力部情報を書き込んだ後に生成したi番地(第2のメモリ35に先に入力部情報を書き込んだときのi番地を1番地だけ増加させたi番地)を指定する(図3(L))書き込み制御信号S16を供給し、このi番地に入力部情報を書き込む(図3(K))。なお認識回路32は、先に入力部情報を書き込んだときと同様に第2のメモリ35に新たな入力部情報を書き込んだ後、当該入力部情報を書き込んだi番地を1番地だけ増加させたi番地を生成して次に入力部情報を書き込むための準備をする。

【0050】このようにして読出し回路31は、この後所定周期で順次繰返し各データ量検出回路24A~24Nに読出し信号S12を供給し、各第1のメモリ23A~23NのTSパケットの書き込み状況を順次検出する。これにより認識回路32は、マルチプレクサ37が第2のメモリ35に書き込まれている全ての入力部情報を読み出す前に、新たな入力部情報を順次書き込むことができるようになされている。

【0051】ここでマルチプレクサ37は、第2のメモリ35に入力部22A(最初にTSパケットが書き込まれた第1のメモリ23Aを有する)を表す入力部情報が書き込まれたj番地を指定する(図3(N))読出し制御信号S20を供給し、これにより第2のメモリ35の読み出しを制御して、当該読出し制御信号S20に対応する入力部情報を入力部情報信号S15として読み出す(図3(M))。かくしてマルチプレクサ37は、読み出した入力部情報に基づいてTSパケットが書き込まれている入力部22Aを識別し、時刻t(f)において当該入力部22Aの第1のメモリ23AからTSパケットの読み出しを開始する(図3(C))。なおマルチプレクサ37は、第2のメモリ35から入力部情報を読み出した後、当該入力部情報を読み出したj番地を1番地だけ増加させたj番地を生成して次に入力部情報を読み出すための準備をする。

【0052】ここで入力部22Bの第1のメモリ23Bには、マルチプレクサ37が第1のメモリ23AからTSパケットをTSパケットデータD10として読み出している間に符号化装置7BからトランスポートストリームD4Bが供給され、当該トランスポートストリームD4Bに含まれる1つのTSパケット全てが時刻t(g)において書き込まれる(図3(D))。これにより第1のメモリ23Bに対応するデータ量検出回路23Bは、論理「L」レベルでなるデータ量検出信号S11を時刻t(g)において論理「H」レベルに立ち上げる(図3(E))。

【0053】またマルチプレクサ37は、入力部22Aの第1のメモリ23AからTSパケットをTSパケットデータD10として読み出している間に、第2のメモリ35に先に入力部情報を読み出した後に生成したj番地

(第2のメモリ35から先に入力部情報を読み出したときのj番地を1番地だけ増加させたj番地)を指定する(図3(N))読出し制御信号S20を供給し、これによりj番地に書き込まれている入力部情報を入力部情報信号S15として読み出す。

【0054】かくしてマルチプレクサ37は、読み出した入力部情報に基づいてTSパケットが書き込まれている入力部22Nを識別し、第1のメモリ23AからTSパケットデータD10の読み出しが終了した時刻t

(h)において当該入力部22Nの第1のメモリ23N 10 からTSパケットの読み出しを開始する(図3

(H))。なおマルチプレクサ37は、第2のメモリ35から先に入力部情報を読み出したときと同様に当該第2のメモリ35から入力部情報を読み出した後、当該入力部情報を読み出したj番地を1番地だけ増加させたj番地を生成して次に入力部情報を読み出すための準備をする。

【0055】かくしてこの多重化装置21は、上述した多重化処理の動作を順次繰り返すことにより、各符号化装置7A~7Nから供給されるトランスポートストリームD4A~D4Nに含まれるTSパケットをこれが順次書き込まれた各第1のメモリ23A~23Nの順番で各第1のメモリ23A~23Nから多重化部27のマルチプレクサ37に読み込むようにして当該トランスポートストリームD4A~D4Nを多重化処理し得るようになされている。

【0056】なおこの実施例の場合、多重化装置21では、各入力部22A~22Nのそれぞれ第1のメモリ23A~23Nが例えば少なくとも符号化装置7A~7Nの数と同数のN個のTSパケットを書き込めるようなデータ量の書き込み容量を有する。これにより多重化装置21は、多重化部27のマルチプレクサ37により各第1のメモリ23A~23NからTSパケットをTSパケットデータD10として順次読み出す場合、少なくとも1つの第1のメモリ23A~23Nに連続してTSパケットが到着し、かつこの第1のメモリ23A~23Nが各第1のメモリ23A~23Nの数と同数のTSパケットが読み出される時間だけ待機状態となつても当該TSパケットを確実に書き込むことができるようになされている。

【0057】以上の構成において、この多重化装置21においては、各第1のメモリ23A~23Nに1つのTSパケット全てが書き込まれたことをそれぞれ対応するデータ量検出回路24A~24Nによつて検出し、読出し回路31によつて各データ量検出回路24A~24Nから検出結果を表すデータ量検出信号S11を所定周期で読み出し、当該読み出したデータ量検出信号S11に基づいて認識回路32においてTSパケットが書き込まれた第1のメモリ23A~23Nの順番を認識してこの順番を入力部情報として順次第2のメモリ35に書き込 50

む。これによりTSパケットを読み出す第1のメモリ23A~23Nの順番を決定することができる。またマルチプレクサ37により第2のメモリ35から入力部情報をこれが書き込まれた順番で読み出すことにより、当該読み出した入力部情報に基づいてTSパケットを第1のメモリ23A~23Nに書き込まれた順番で読み出すようにして多重化処理することができる。

【0058】従つてこの多重化装置21では、TSパケットが書き込まれた第1のメモリ23A~23Nの順番を第2のメモリ35に書き込み、このように書き込んだ順番に基づいて、マルチプレクサ37により当該第1のメモリ23A~23NからTSパケットを読み出すようにしたことにより、従来の多重化装置8の入力部に先に到着したTSパケットが読み出されずにそのまま待機状態となることを防止して当該TSパケットが書き込まれた第1のメモリ23A~23Nの順番通りに当該第1のメモリ23A~23NからTSパケットを確実に読み出すことができ、かくして第1のメモリ23A~23NにTSパケットが書き込まれた順番と、多重化処理されて形成されたトランスポートストリームD6に含まれるTSパケットの順番とを等しくすることができる。

【0059】またこの多重化装置21では、読出し回路31において、マルチプレクサ37によるTSパケットデータD10の読み出し時間よりも短い所定周期で順次繰り返し各データ量検出回路24A~24Nに読出し信号S12を供給するようにしたことにより、当該マルチプレクサ37が第2のメモリ35から入力部情報を読み出してこれに基づいて第1のメモリ23A~23NからTSパケットを読み出している間に認識回路32が新たな入力部情報を第2のメモリ35に順次書き込むことができ、かくして多重化処理の途中に第2のメモリ35に書き込まれている入力部情報が全て読み出され、このためマルチプレクサ37による第1のメモリ23A~23NからのTSパケットの読み出しが停止することを防止してTSパケットを連続して効率良く読み出すことができる。

【0060】さらにこの多重化装置21では、データ量検出回路24A~24Nにおいて、それぞれ対応する第1のメモリ23A~23Nに1つのTSパケット全てが書き込まれることにより論理「H」レベルに立ち上げたデータ量検出信号S11を、読出し回路31によつて読み出される毎に論理「L」レベルに立ち下げるようにしたことにより、第1のメモリ23A~23Nに書き込まれた1つのTSパケットがマルチプレクサ37によつて読み出されるまでの間に読出し回路31からデータ量検出回路24A~24Nに複数回読出し信号S12が供給され、このたびに当該データ量検出回路24A~24Nが1つのTSパケットに対して重複して論理「H」レベルでなるデータ量検出信号S11を認識回路32に供給することを防止することができる。

【0061】さらにこのような多重化装置21を用いた多重化方法では、第1のメモリ23A~23NにTSパケットが書き込まれたことを検出し、当該検出結果に基づいてTSパケットを読み出す第1のメモリ23A~23Nの順番を決定するようにしたことにより、従来考えられた多重化装置のように到着したTSパケットにその到着時間を表す時間情報を付加し、当該TSパケットの読出し順番を決定する場合に時間情報を比較判断する等のような煩雑な処理過程を必要とせず、TSパケットを読み出す番を容易に決定することができ、かくして各第1のメモリ23A~23Nから読出し順番にしたがつてTSパケットを順次読み出して容易に多重化処理することができる。

【0062】以上の構成によれば、それぞれ対応する符号化装置7A~7Nから供給されるトランスポートストリームD4A~D4Nに含まれるTSパケットを順次書き込む複数の第1のメモリ23A~23Nと、それぞれ対応する第1のメモリ23A~23NにTSパケットが書き込まれたことを検出する複数のデータ量検出回路24A~24Nと、各データ量検出回路24A~24Nから検出結果を表すデータ量検出信号S11を所定周期で順次読み出す読出し回路31と、各データ量検出回路24A~24Nから供給されたデータ量検出信号S11に基づいてTSパケットが書き込まれた第1のメモリ23A~23Nの順番を認識する認識回路32と、当該認識回路32が認識結果を入力部情報として順次書き込む第2のメモリ35と、当該第2のメモリ35から順次入力部情報をこれが書き込まれた順番で読み出して、当該読み出した入力部情報に応じた第1のメモリ23A~23NからTSパケットを順次読み出すようにして多重化処理するマルチプレクサ37とを設けるようにしたことにより、従来の多重化装置のように入力部に到着したTSパケットが読み出されずに待機状態となることを防止して当該TSパケットが書き込まれた第1のメモリ23A~23Nの順番通りに当該第1のメモリ23A~23NからTSパケットを確実に読み出し、これにより第1のメモリ23A~23NにTSパケットが書き込まれた順番と、多重化処理されて形成されたトランスポートストリームD6に含まれるTSパケットの順番とを等しくすることができ、かくして受信装置においてTSパケットに対応する映像データ及び音声データ並びに番組情報データを正しく再生させることができる多重化装置を実現することができる。

【0063】またそれぞれ対応する各符号化装置7A~7Nから供給されるトランスポートストリームD4A~D4Nに含まれるTSパケットを第1のメモリ23A~23Nに順次書き込み、次いでそれぞれ対応する第1のメモリ23A~23NにTSパケットが書き込まれたことを検出し、当該検出結果に基づいてTSパケットが書き込まれた第1のメモリ23A~23Nの順番を認識

し、当該認識結果を入力部情報として順次第2のメモリ35に書き込み、続いて当該第2のメモリ35から順次入力部情報をこれが書き込まれた順番で読み出して、当該読み出した入力部情報に応じた第1のメモリ23A~23NからTSパケットを順次読み出すようにして多重化処理するようにしたことにより、従来考えられた多重化装置のようにTSパケットの読出し順番を決定する場合に当該TSパケットに付加された到着時間を表す時間情報を比較判断する等のような煩雑な処理過程を必要とせず、TSパケットを読み出す順番を容易に決定し、当該順番通りに第1のメモリ23A~23NからTSパケットを順次読み出して容易に多重化処理することができ、かくして受信装置においてTSパケットに対応する映像データ及び音声データ並びに番組情報データを正しく再生させることができる多重化方法を実現することができる。

【0064】なお上述の実施の形態においては、本発明をデジタル放送システムの送信装置20に用いられる多重化装置21に適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、MPEG2方式を適用したこの他種々の送信装置及び送受信装置並びに記録装置及び記録再生装置に用いられる多重化装置に適用するようにしても良い。

【0065】また上述の実施の形態においては、各チャンネルにそれぞれ対応させて設けられ、それぞれ供給されるパケットデータを順次記憶する第1の記憶手段として、第1のメモリ23A~23Nを適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、各チャンネルにそれぞれ対応させて設けられ、それぞれ供給されるパケットデータを順次記憶することができれば、この他種々の構成でなる第1の記憶手段を適用するようにしても良い。

【0066】さらに上述の実施の形態においては、各第1の記憶手段23A~23Nにそれぞれ対応させて設けられ、それぞれ対応する第1の記憶手段23A~23Nに1つのパケットデータが記憶されたことを検出する検出手段として、データ量検出回路24A~24Nを適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、各第1の記憶手段23A~23Nにそれぞれ対応させて設けられ、それぞれ対応する第1の記憶手段23A~23Nに1つのパケットデータが記憶されたことを検出することができれば、この他種々の構成でなる検出手段を適用するようにしても良い。

【0067】さらに上述の実施の形態においては、各検出手段24A~24Nからそれぞれ得られる検出結果に基づいて、記憶されたパケットデータを読み出す第1の記憶手段23A~23Nの順番を決定する決定手段として、決定回路30を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、各検出手段24A~24Nからそれぞれ得られる検出結果に基づいて、記憶さ

10

20

30

40

50

れたパケットデータを読み出す第1の記憶手段23A～23Nの順番を決定することができれば、この他種々の構成でなる決定手段を適用するようにしても良い。

【0068】さらに上述の実施の形態においては、決定手段30によつて決定された順番に基づいてパケットデータを各第1の記憶手段から順次読み出して多重化処理する多重化処理手段としてマルチプレクサ37を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、決定手段30によつて決定された順番に基づいてパケットデータを各第1の記憶手段から順次読み出して多重化処理することができれば、この他種々の構成でなる多重化処理手段を適用するようにしても良い。

【0069】さらに上述の実施の形態においては、各検出手段24A～24N毎の検出結果を所定周期で順次読み出す読出し手段として、読出し回路31を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、各検出手段24A～24N毎の検出結果を所定周期で順次読み出すことができれば、この他種々の構成でなる読出し手段を適用するようにしても良い。

【0070】さらに上述の実施の形態においては、読出し手段31によつて各検出手段24A～24Nから順次読み出された検出結果に基づいてパケットデータが記憶された第1の記憶手段23A～23Nの順番を認識する認識手段として、認識回路32を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、読出し手段31によつて各検出手段24A～24Nから順次読み出された検出結果に基づいてパケットデータが記憶された第1の記憶手段23A～23Nの順番を認識することができれば、この他種々の構成でなる認識手段を適用するようにしても良い。

【0071】さらに上述の実施の形態においては、認識手段32から得られる認識結果を順次記憶する第2の記憶手段として、第2のメモリ35を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、認識手段32から得られる認識結果を順次記憶することができれば、この他種々の構成でなる第2の記憶手段を適用するようにしても良い。

【0072】さらに上述の実施の形態においては、認識回路32により論理「H」レベルでなるデータ量検出信号S11を数値化して、当該データ量検出信号S11に対応する入力部22A～22Nを表す入力部情報を生成するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、論理「H」レベルでなるデータ量検出信号S11に基づいてTSパケットを読み出す第1のメモリ23A～23Nを表すことができれば、当該論理「H」レベルでなるデータ量検出信号S11に基づいて、対応する第1のメモリ23A～23N、チャンネルCH1～CHN等のようにこの他種々の回路を表す情報を生成するようにしても良い。

【0073】(2) 第2の実施の形態

図4はデジタル放送システム130を示すものであり、まず送信装置106では、各データ出力部107A～107Nからそれぞれ供給されるテレビジョン番組に対応する所定データ（例えば、映像データD1A～D1N及び音声データD2A～D2N並びに番組情報データD3A～D3N）をそれぞれ対応する符号化装置108A～108Nにおいて圧縮符号化すると共に、このようにして得られた圧縮符号化された映像データ及び音声データ並びに番組情報データを順次所定ブロック毎にTSパケット化してTSパケットデータD4A～D4Nを形成し、これを順次多重化装置109に供給するようになされている。

【0074】ここで各符号化装置108A～108Nは、それぞれ対応するクロック発生回路110A～110Nから動作クロックCLK_{1A}～CLK_{1N}が供給され、この動作クロックCLK_{1A}～CLK_{1N}のタイミングで圧縮符号化及びTSパケット化等の処理を実行する。また各クロック発生回路110A～110Nは、それぞれ対応するPCR発生回路111A～111Nにも動作クロックCLK_{1A}～CLK_{1N}を供給しており、各PCR発生回路111A～111Nはそれぞれ対応する動作クロックCLK_{1A}～CLK_{1N}に同期して順次カウントし、このカウント値をカウント値データD5A～D5Nとしてそれぞれ対応する符号化装置108A～108Nに供給する。

【0075】かくして、各符号化装置108A～108Nは、それぞれ複数のTSパケットデータD4A～D4Nを形成する際、PCR格納対象の所定のTSパケットデータTS1～TS3にそれぞれこれらを形成したときのカウント値をPCRとして格納する。これに加えて各符号化装置108A～108Nは、各TSパケットデータTS1～TS3間（すなわち、TSパケットデータTS1とTSパケットデータTS2との間、又はTSパケットデータTS2とTSパケットデータTS3との間）のPCRが格納される時間間隔（カウント数）をこれら各TSパケットデータTS1～TS3を供給する時間間隔と一致させるようにして各TSパケットデータD4A～D4Nをそれぞれ多重化装置131に供給する。

【0076】かくして多重化装置131は、各符号化装置108A～108Nからそれぞれ入力された各TSパケットデータD4A～D4N（PCRが格納されたTSパケットデータを含む）を多重化することによりトランスポートストリームD7を形成して送信回路112に供給する。送信回路112は、トランスポートストリームD7を所定フォーマットの送信信号S1に変換して送信する。

【0077】この場合図5に示すように、多重化装置131は、各符号化装置108A～108Nからそれぞれ対応する入力部132A～132NにTSパケットデータD4A～、又はD4Nが供給される。各入力部132

A ~ 132N はそれぞれ同様構成でなり、ここで入力部 132A は、供給された各 TS パケットデータ D4A が検出部 133 の TS パケット識別回路 134 に供給されると共に、タイムスタンプ付加回路 135 に供給される。

【0078】TS パケット識別回路 133 は、入力された各 TS パケットデータ D4A のそれぞれ最後尾を識別し、当該最後尾を示す（例えば TS パケットデータ D4A の先頭から最後尾までのデータビット数でなる）タイミング信号 S10 をタイムスタンプ付加回路 135 に供給する。ここで多重化装置 131 の多重化部 140 には、タイムスタンプ発生回路 141 が設けられており、当該タイムスタンプ発生回路 141 は、クロック発生回

$$(n \text{ ビット}) \times (m \text{ ワード})$$

で表され、第 1 のタイムスタンプ TM1 の大きさが次式

$$(n \text{ ビット}) \times (a \text{ ワード})$$

で表されると仮定して、当該 TS パケットデータ D4A の最後尾に第 1 のタイムスタンプ TM1 を付加する。

【0080】このようにしてタイムスタンプ付加回路 135 は、第 1 のタイムスタンプを付加した各 TS パケットデータ D31A を順次メモリ 142A に供給し、当該メモリ 142 は、入力された各 TS パケットデータ D31A を順次格納する。

【0081】かくして、各入力部 132A ~ 132N の各メモリ 142A ~ 142N にタイムスタンプが付加された TS パケットデータが格納されると、読出し回路 143 は各メモリ 142A ~ 142N 内に格納された各 TS パケットデータのタイムスタンプをタイムスタンプ読出信号 S11 によつて読み出し、当該読み出されたタイムスタンプに基づいて、各メモリ 142A ~ 142N に格納された TS パケットデータの格納順を判別する。

【0082】そして読出し回路 143 は、タイムスタンプによる判別結果に従つて、メモリ 142A ~ 142N に格納された順番に TS パケットデータを読み出し、これをタイムスタンプ識別回路 144 と、修正部 145 の PCR 識別回路 146 と、PCR 修正回路 147 とにそれぞれ供給する。

【0083】このように、複数のメモリ 142A ~ 142N に対して格納された順番に TS パケットデータが読み出されることにより、各メモリ 142A ~ 142N に格納してから多重化処理されるまでの各 TS パケットデータの遅延時間 D を一定とすることができる。

$$R = R1 + R2 + R3 + \dots + Rn \text{ [bits/sec]} \quad \dots (4)$$

となる。

【0087】通常、出力の伝送容量は予め決まっているので、出力レート R [bits/sec] は一定であると仮定できる。各チャンネル 1 ~ チャンネル n のメモリ (FIFO)

$$V = V1 + V2 + V3 + \dots + Vn \text{ [bits]} \quad \dots (5)$$

となる。

路 110A ~ 110N (図 1) が発生させた動作クロック CLK₁ ~ CLK_n に同期した動作クロック CLK₁ が入力され、これに同期してカウントし、かくしてカウント値をカウント値データ D30 としてタイムスタンプ付加回路 135 に供給する。

【0079】これによりタイムスタンプ付加回路 135 A は、タイミング信号 S10 に基づいて、順次到着した各 TS パケットデータ D4A の最後尾にその到着したときのカウント値を第 1 のタイムスタンプ (多重化処理の開始時間) として付加する。すなわち図 6 に示すように、TS パケットデータ D4A の大きさが次式

【数 2】

$$\dots (2)$$

【数 3】

$$\dots (3)$$

【0084】すなわち、多重化装置 131 に入力されるチャンネル数を n とし、それぞれのチャンネルをチャンネル 1、チャンネル 2、チャンネル 3、……チャンネル n とする。チャンネル 1 ~ チャンネル n の各入力レートをそれぞれ R1、R2、R3、……Rn [bits/sec] とする。チャンネル 1 ~ チャンネル n のメモリ (FIFO) 142A ~ 142N にバッファリングされているデータ容量をそれぞれ V1、V2、V3、……Vn [bits] とする。また、多重化装置 131 から各 TS パケットデータが多重化されて出力される際の出力レートを R [bits/sec] とする。

【0085】ここで、各チャンネル 1 ~ チャンネル n においてのマルチプレクス (多重化) による遅延時間について説明する。この多重化装置 131 に入力される各 TS パケットデータは、前段の各符号化装置 108A ~ 108N において、各チャンネル 1 ~ チャンネル n の入力レートの総和 (R1 + R2 + R3 + …… + Rn [bits/sec]) を出力レート R [bits/sec] と同じとなるような、いわゆる統計多重化処理を行っている。この統計多重化処理では、各チャンネル 1 ~ チャンネル n の入力レートが変動する。

【0086】この場合、入力レートの総和 (R1 + R2 + R3 + …… + Rn [bits/sec]) は出力レート R [bits/sec] と一致するため、次式

【数 4】

O) 142A ~ 142N にバッファリングされているデータ容量の総和を V [bits] とすると、次式

【数 5】

【0088】この場合、入力レート (R1 + R2 + R3

+ …… + R_n [bits/sec]) の総和は出力レート R [bits/sec] であることにより、データ容量の総和 V [bits] は常に一定となる。

【0089】ここで、第1のチャンネル1についての遅

$$D_1 = \frac{V_1}{R_1} \text{ [sec]}$$

となる。

【0090】また、TSパケットデータを入力順にメモリ142A～142Nから読み出して多重化すると、各チャンネル1～チャンネルnにバッファリングされてい

$$V_1 = \frac{R_1 \times V}{R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n} \text{ [bits]} \quad \dots\dots (7)$$

となる。

【0091】従つて、(4)式を(7)式に代入するこ

$$V_1 = \frac{R_1 \times V}{R} \text{ [bits]} \quad \dots\dots (8)$$

となる。また、(6)式及び(8)式から、入力順に多重化したときの遅延時間D₁は、V₁を消去して、次式

$$D_1 = \frac{V}{R} \text{ [sec]} \quad \dots\dots (9)$$

となる。

【0092】ここで出力レートR [bits/sec]及び各チャンネル1～チャンネルnのメモリ(FIFO)142A～142Nにバッファリングされているデータ容量の総和V [bits]は上述したようにそれぞれ一定であることにより、チャンネル1において遅延時間D₁は入力レートR₁の変動に無関係に一定となる。

$$V_1 = \frac{V}{n} \text{ [bits]} \quad \dots\dots (10)$$

となる。この場合、上述の(6)式及び(10)式より、バッファリングされているデータ量を多い順に多重化し

$$D_1 = \frac{V}{n \times R_1} \text{ [sec]} \quad \dots\dots (11)$$

となる。従つて、(11)式より、バッファリングされているデータ量の総和V [bits]及びチャンネル数nは一定であるが、入力レートR₁ [bits/sec]が変動すると、これに応じて遅延時間D₁も変動することを意味する。従つて、統計多重化のように入力レートR₁が随時変化するとこれに応じて当該チャンネルの遅延時間D₁も随時変化する。

【0094】かくして、この実施の形態においては、各チャンネルに入力されたTSパケットデータを、メモリ142A～142Nへの書き込み順に読み出して多重化することにより、各チャンネル1～チャンネルnにおいて多重化処理に要する遅延時間を一定にすることができ

延時間を計算する。入力レートはR₁ [bits/sec]、バッファリングされているデータ量はV₁ [bits]であり、この場合の遅延時間D₁は、次式

【数6】

…… (6)

るデータ容量はレートの比となることから、チャンネル1のメモリ142Aにおいてパイプラインされているデータ量V₁ [bits]は、次式

【数7】

…… (7)

とにより、次式

【数8】

…… (8)

【数9】

…… (9)

【0093】因みに、各メモリ142A～142Nにバッファリングされているデータ量が多い順に多重化しようとする、各チャンネルにバッファリングされているデータ量はいずれのチャンネルでも一定となる。従つて、バッファリングされているデータ容量V₁ [bits]はn等分されることにより、次式

【数10】

…… (10)

たときの遅延時間D₁はV₁ [bits]を消去して、次式

【数11】

…… (11)

る。これにより、後述する復調側においてバッファメモリのオーバーフロー及びアンダーフローを容易に防止し得る。

【0095】また、図5において読出し回路143は、メモリ142Aから読み出したTSパケットデータD31Aの第1のタイムスタンプの付加位置を示す(TSパケットデータD31Aの先頭から第1のタイムスタンプの先頭までのデータビット数を示す)タイミング信号S15をタイムスタンプ識別回路144とタイムスタンプ除去回路150とに供給すると共に、TSパケットデータD31AにおけるPCRの格納の有無を表すフラグの格納位置を示す(TSパケットデータD31Aの先頭か

らフラグの先頭までのデータビット数を示す) タイミング信号 S 16 を PCR 識別回路 146 に供給し、さらに TS パケットデータ D 31 A の PCR の格納位置を示す (TS パケットデータ D 31 A の先頭から PCR の先頭までのデータビット数でなる) タイミング信号 S 17 を PCR 修正回路 147 に供給する。

【0096】 タイムスタンプ識別回路 144 は、タイミング信号 S 15 に基づいて TS パケットデータ D 31 A の第 1 のタイムスタンプを識別し、当該第 1 のタイムスタンプを抽出してこれを第 1 のタイムスタンプデータ D 35 として演算回路 151 に供給する。

【0097】 演算回路 151 は、タイムスタンプ発生回

$$t = | \text{第2のタイムスタンプ} - \text{第1のタイムスタンプ} |$$

($t > 0$)

に基づいて演算し、この演算結果 (処理時間 t) を処理時間データ D 36 として PCR 修正回路 147 に供給する。かくして検出部 133 は、TS パケットデータ D 4 A が入力部 132 A のタイムスタンプ付加回路 135 に到着してから多重化処理に要した処理時間を検出し得るようになされている。

【0098】 PCR 識別回路 146 は、タイミング信号 S 16 に基づいて、入力された TS パケットデータ D 31 A のフラグを識別し、この識別結果に基づいて PCR の有無を識別する。これにより PCR 識別回路 146 は、TS パケットデータ D 31 A に PCR が格納されている場合には、例えば論理「H」レベルに応じた制御信号 S 20 を PCR 修正回路 147 に供給するようにして当該 PCR 修正回路 147 において PCR の修正処理動作

$$\text{修正PCR} = \text{PCR} + t$$

($t > 0$)

によつて求め、当該修正 PCR を TS パケットデータ D 31 A の PCR が格納されていた所定位置に格納して、この TS パケットデータ D 31 A をタイムスタンプ除去回路 150 に供給する。またこの PCR 修正回路 147 は、メモリ 142 から入力された TS パケットデータ D 31 A に PCR が格納されていない場合には、その PCR の修正処理動作を停止し、かくして入力された TS パケットデータ D 31 A をそのままタイムスタンプ除去回路 150 に供給する。

【0100】 タイムスタンプ除去回路 150 は、タイミング信号 S 15 に基づいて、入力された TS パケットデータ D 31 A から第 1 のタイムスタンプを除去することにより当該 TS パケットデータ D 31 A を符号化装置 108 A (図 4) における TS パケットデータ D 4 A と同様のデータフォーマットに戻し、これを送信回路 112 に供給する。かくして修正部 145 では、PCR が格納された TS パケットデータ D 31 A の当該 PCR を多重化処理の処理時間に基づいて修正し、当該修正 PCR が

路 141 から、常時、動作クロック CLK_i に同期したカウント値がカウント値データ D 30 として入力されており、第 1 のタイムスタンプデータ D 35 が到着したときのカウント値を第 2 のタイムスタンプ (TS パケットデータ D 31 A に対する多重化処理の終了時間) として取り込む。このようにして演算回路 151 は、第 1 のタイムスタンプデータ D 35 が示す第 1 のタイムスタンプ (カウント値) と第 2 のタイムスタンプ (カウント値) とから当該 TS パケットデータ D 31 A が多重化処理に要した処理時間 t を次式

【数 12】

----- (12)

作を実行させ、当該 TS パケットデータ D 31 A に PCR が格納されていない場合には、例えば論理「L」レベルに応じた制御信号 S 21 を PCR 修正回路 147 に供給するようにして当該 PCR 修正回路 147 において PCR の修正処理動作を停止させる。

【0099】 これにより PCR 修正回路 147 は、メモリ 142 A から入力された TS パケットデータ D 31 A に PCR が格納されている場合には、その PCR の修正処理動作を実行し、タイミング信号 S 17 に基づいて当該 TS パケットデータ D 31 A の PCR を抽出して当該 PCR (カウント値) と処理時間データ D 36 が示す処理時間 t (カウント値) とから修正された PCR (以下、これを修正 PCR と呼ぶ) を次式

【数 13】

----- (13)

格納された各 TS パケットデータ D 31 A を供給する時間間隔を、当該修正 PCR 間の時間間隔 (カウント数) と一致させるようになされている。

【0101】 因にこの多重化装置 131 では、各入力部 135 A ~ 135 N のそれぞれ対応するメモリ 142 から読出し回路 143 に格納信号 S 11 を供給することにより読出し回路 143 が各メモリ 142 A ~ 142 N におけるそれぞれ各 TS パケットデータ D 31 A ~ 31 N の格納状況を判別し、各 TS パケットデータ D 31 A ~ D 31 N の格納量が所定量に達すると、各メモリ 142 の予め設定された読み出しの順番 (例えばまず入力部 132 A のメモリ 142 A、次いで入力部 132 N のメモリ 142 N、続いて入力部 132 B のメモリの順) に基づいて順次各メモリ 142 A ~ 142 N に読出し信号 S 12 を供給する。これにより多重化装置 131 では、読出し回路 143 が TS パケットデータ D 31 A ~ D 31 N を多重化部 140 に順次 1 つずつ読み出すことにより、各 TS パケットデータ D 31 A ~ D 31 N を多重化

処理し得るようになされている。

【0102】これに加えてこの多重化装置131では、PCRが格納された各TSバケットデータD31A~D31Nの当該PCRに対して順次修正処理を実行するようになされている。かくしてこの多重化装置131では、順次入力される各TSバケットデータD4A~D4Nを順次多重化処理すると共に、PCRが格納された各TSバケットデータD4A~D4Nの当該PCRを多重化処理に要した処理時間に基づいて修正し得るようになされている。

【0103】ここで實際上この多重化装置131では、図7に示すように、まず入力部に各TSバケットデータD60~D62が順次供給され、タイムスタンプ付加回路にこれら各TSバケットデータD60~D62のそれぞれ対応するPCR55~57の先頭位置が順次到着したときのカウンタ値をそれぞれ第1のタイムスタンプT

$$t_d = | \text{第2のタイムスタンプ} - \text{第1のタイムスタンプ} |$$

$$(t_d > 0)$$

..... (14)

によつて求め、これによりPCR55~57をそれぞれ 20 【数15】
次式

$$\text{修正PCR} = \text{PCR} + t_d$$

$$(t_d > 0)$$

..... (15)

に基づいて固定遅延 t_d 分だけ修正する(図7 (B))。

【0105】また多重化部140では、入力部のメモリから供給される各TSバケットデータD60~D62のうち、TSバケットデータD61が当該メモリで待機状態となり、このTSバケットデータD61の多重化処理 30

$$t_{md} = | \text{第2のタイムスタンプ} - \text{第1のタイムスタンプ} |$$

$$(t_{md} > 0)$$

..... (16)

によつて求め、これによりPCR56を次式

$$\text{修正PCR} = \text{PCR} + t_{md}$$

$$(t_{md} > 0)$$

..... (17)

に基づいて処理時間 t_{md} 分だけ修正する。さらにこの場合各TSバケットデータD60及びD62において 40
は、それぞれ固定遅延 t_d が生じていることにより上述したようにして(図7 (B)) PCR55及び57を修正する(図7 (C))。

【0106】一方、受信装置115では、ANT2を介して送信信号S1を受信し、これを復調器234において復調することによりトランスポートストリームD213を復元する。こうして得られたトランスポートストリームD213は復号装置235に供給され、選択された所望の番組データのいずれかが復号されて出力される。

【0107】すなわち、復号装置235は、入力された 50

M10~TM12としてこれらをそれぞれ対応するTSバケットデータD60~D62の最後尾に付加する(図7 (A))。

【0104】一方多重化部140では、入力部のメモリから供給される各TSバケットデータD60~D62がそれぞれ当該メモリで待機せず(すなわち、待機による時間の遅れを生じず)に供給された場合でも、当該多重化部140内において各TSバケットデータD60~D62に対して多重化処理による固定遅延 t_d が生じる。

10 従つてこのような場合には、各TSバケットデータD60~D62にそれぞれ付加されている第1のタイムスタンプTM10~TM12と、これら各TSバケットデータD60~D62のそれぞれ多重化処理が終了したときのカウンタ値でなる第2のタイムスタンプTM20~TM22とに基づいて固定遅延 t_d を次式

【数14】

$$t_d = | \text{第2のタイムスタンプ} - \text{第1のタイムスタンプ} |$$

合には、TSバケットデータD61に対する所定の処理時間 t_{md} を当該TSバケットデータD61に付加された第1のタイムスタンプTM11と、このTSバケットデータD61の多重化処理が終了したときの第2のタイムスタンプTM23とに基づいて次式

【数16】

【数17】

トランスポートストリームD213をスイッチ236に 40
入力する。スイッチ236は入力された各TSバケットデータのPID値に応じてトランスポートバッファ237、238又は239に選択的に接続を切り換えるようになされており、トランスポートストリームD213を画像データ、音声データ又はPSIを記録したTSバケットデータに分割する。分割された各TSバケットデータは、トランスポートバッファ237、238又は239に一時記憶される。

【0108】トランスポートバッファ237は、トランスポートストリームD213を分割して得られた画像データを一時記憶した後、メインバッファ240に送出す

る。またトランスポートバッファ 238 は、トランスポートストリーム D 213 を分割して得られた音声データを一時記憶した後、メインバッファ 241 に送出する。さらにトランスポートバッファ 239 は、トランスポートストリーム D 213 を分割して得られたシステムデータを一時記憶した後、メインバッファ 242 に送出する。復号装置 235 はこのようにしてトランスポートバッファ 237、238 及び 239 から送出した画像データ、音声データ又はシステムデータを、それぞれメインバッファ 240、241 又は 242 に一時記憶した後、これらのデータを読み出して復号処理する。

【0109】復号処理においては、送信装置 106 側で修正された各 TS パケットデータの PCR に基づいて PLL (Phase Locked Loop) 回路 (図示せず) を位相ロックさせ、これにより生成された動作クロックによつて各データ (画像データ、音声データ等) の復号化処理を実行する。従つて、復号装置 235 においては、送信装置 106 (図 5) の符号化装置 108A~108N における動作クロック CLK_{1A}~CLK_{1N} と同期した動作クロックのタイミングで画像データ、音声データを復号化することが

【0110】ここで、図 9 は復号装置 235 のメインバッファ 240、241 又は 242 に格納されているデータ量の変化を表すもので、送信装置 106 側で TS パケットデータに付加した DTS (Decoding Time Stamp) (DTS1、DTS2、DTS3) が表すデコード時間に応じてメインバッファ 240、241 又は 242 からデータを読み出し、これを復号する。

【0111】この場合、所定の TS パケットデータに付加されている PCR は復号装置 235 (すなわち各メインバッファ 240、241 又は 242) にデータが入力される時間を指定したものであり、この PCR と DTS の差に変動があると、図 9 (C) に示すようにメインバッファ 240 (又は 241、242) 内の格納データ量がオーバーフロー又はアンダーフローする。

【0112】PCR 及び DTS の差の変動は、送信装置 106 の多重化処理における遅延時間が各チャンネル内で変動することが原因となる。従つて、この実施の形態における多重化装置 131 では、図 5 について上述したように、各メモリ (FIFO) 142A~142N に対して TS パケットデータが書き込まれた順に、これらの TS パケットデータを読み出して多重化処理することにより、各チャンネル内での多重化処理に伴う遅延時間がほぼ一定に保たれている。

【0113】この結果、図 9 (B) に示すように、メインバッファ 240 (又は 241、242) に対して一定の遅延時間に対応した TS パケットデータの書込み及び読出しを行うことにより、当該メインバッファ 240 (又は 241、242) のデータ占有率の変動が格段的に少なくなり、オーバーフロー又はアンダーフローの発

生を未然に防止し得る。因みに、図 9 (A) は多重化処理をしないデータをメインバッファ 240 に格納した場合のデータ占有率の変動を示す。

【0114】以上の構成において、送信装置 106 の多重化装置 131 は、復号化装置 108A~108N から出力される各 TS パケットデータ D4A~D4N に対してタイムスタンプを付加した後、これらの TS パケットデータ D4A~D4N をメモリ (FIFO) 142A~142N に格納する。

【0115】読出し回路 143 は、各メモリ (FIFO) 142A~142N に格納された TS パケットデータのタイムスタンプからその格納順を判別し、当該判別結果に基づいて、メモリ (FIFO) 142A~142N に格納されているすべての TS パケットデータの中から、最も早い時間に格納された TS パケットから順に、これを読み出す。

【0116】このようにメモリ (FIFO) 142A~142N に対して格納した順に、TS パケットデータを読み出すことにより、(4) 式~(9) 式について上述したように、統計多重化処理における遅延時間を、各チャンネルごとの入力レートの変動に関わりなく一定に保つことができる。

【0117】このようにして多重化された TS パケットデータは、メモリ (FIFO) 142A~142N に書き込まれる前に付加されたタイムスタンプを用いて、PCR が修正され、受信装置 115 側に送信される。

【0118】受信装置 115 では、受信された復調された各 TS パケットデータは、各チャンネルごとに一定の遅延時間を以て復号装置 235 の各メインバッファ (多重バッファ) 240、241 及び 242 に入力される。

【0119】従つて、各メインバッファ (多重バッファ) 240、241 及び 242 では、当該 TS パケットデータを書き込んだ後、各読出し時間 (DTS による) においてこれらの TS パケットデータを読み出すことにより、バッファの占有率は常に一定の範囲を保つことになる。

【0120】かくして以上の構成によれば、送信装置 106 の多重化装置 131 において、TS パケットデータの各メモリ (FIFO) 142A~142N への書込み順に、これらの TS パケットデータを読み出すようにしたことにより、統計多重化処理のように入力されるデータレートが随時変化しても、各メモリ (FIFO) 142A~142N から読み出された TS パケットデータが送信される時間間隔を一定に保つことができる。かくして、受信装置 115 側においてメインバッファ 240、241、242 のオーバーフロー又はアンダーフローを未然に防止できる。

【0121】因みに、各メモリ (FIFO) 142A~142N への書込み順の判別用に各 TS パケットデータに付加されるタイムスタンプを、PCR 修正用に共用す

るようにしたことにより、多重化装置 131 の構成が複雑になることを回避し得る。

【0122】なお上述の実施例においては、多重化装置 131 において各 TS パケットデータ D4A ~ D4N の最後尾に第 1 のタイムスタンプ TM1 を付加する（図 6）ようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば図 10 に示すように、TS パケットデータ D4A ~ D4N の先頭に第 1 のタイムスタンプ TM30 を付加し、又は図 11 に示すように、TS パケットデータ D4A ~ D4N に並列に第 1 のタイムスタンプ TM31 を付加する等のように、この他種々のフォーマットで TS パケットデータ D4A ~ D4N に第 1 のタイムスタンプを付加するようにしても良い。

【0123】ここで図 10 に示すように、TS パケットデータ D4A ~ D4N の先頭に第 1 のタイムスタンプ TM30 を付加するようにした場合には、タイムスタンプ識別回路 144 において当該第 1 のタイムスタンプ TM30 を容易に識別することができ、かくしてタイムスタンプ識別回路 144 の回路構成を簡略化することができる。また図 11 に示すように、TS パケットデータ D4A ~ D4N に平行に第 1 のタイムスタンプ TM31 を付加するようにした場合には、当該 TS パケットデータ D4A ~ D4N の時間方向の長さを変えずに、第 1 のタイムスタンプ TM31 を付加し得ることにより、複数の TS パケットデータ D4A ~ D4N を連続して多重化処理する際に、実施例のように TS パケットデータ D4A ~ D4N の最後尾に第 1 のタイムスタンプ TM1 を付加したり、又は上述したように TS パケットデータ D4A ~ D4N の先頭に第 1 のタイムスタンプ TM30 を付加した場合に比較して単位時間当たりに多重化処理し得る TS パケットデータ D4A ~ D4N の数を増加させることができ、かくして多重化処理の効率を向上し得る。

【0124】また上述の実施例においては、多重化装置 131 の修正部 145 において各 TS パケットデータ D31A ~ D31N のうち、PCR が格納されている各 TS パケットデータ D31A ~ D31N の当該 PCR を対応する処理時間に基づいて修正するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、多重化装置 131 に供給される全ての TS パケットデータ D4A ~ D4N に PCR を格納し、このようにして全ての TS パケットデータ D4A ~ D4N の当該 PCR を対応する処理時間に基づいて修正するようにしても良く、これにより各 TS パケットデータ D4A ~ D4N をそれぞれ受信装置 115 において正確に復号化することができる。

【0125】さらに上述の実施例においては、本発明をデジタル放送システム 130 の多重化装置 131 に適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、MPEG2 方式を適用したこの他種々の送信装置及び送受信装置並びに記録装置及び記録再生装置に用いられる多重化装置に適用するようにしても良い。

【0126】さらに上述の実施例においては、少なくとも時間情報が付加されたパケットデータ D4A ~ D4N の多重化処理に要した処理時間を検出する検出手段として、検出部 133（図 2）を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、複数のパケットデータ D4A ~ D4N のうち、少なくとも時間情報が付加されたパケットデータ D4A ~ D4N の多重化処理に要した処理時間を検出することができれば、この他種々の構成でなる検出手段を適用するようにしても良い。

【0127】さらに上述の実施例においては、検出手段 133 により検出された処理時間に基づいて対応するパケットデータ D4A ~ D4N の時間情報を修正する修正手段として、修正部 145（図 2）を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、検出手段 133 により検出された処理時間に基づいて対応するパケットデータ D4A ~ D4N の時間情報を修正することができれば、この他種々の構成でなる修正手段を適用するようにしても良い。

【0128】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、各チャンネルにそれぞれ対応させて設けられ、それぞれ供給されるパケットデータを順次記憶する第 1 の記憶手段と、各第 1 の記憶手段にそれぞれ対応させて設けられ、それぞれ対応する第 1 の記憶手段に 1 つのパケットデータが記憶されたことを検出する検出手段と、各検出手段からそれぞれ得られる検出結果に基づいて、記憶されたパケットデータを読み出す第 1 の記憶手段の順番を決定する決定手段と、当該決定手段によつて決定された読出し順番に基づいてパケットデータを各第 1 の記憶手段から順次読み出して多重化処理する多重化処理手段とを設けるようにしたことにより、多重化装置の入力部に到着したパケットデータが読み出されずにそのまま待機状態となることを防止して当該パケットデータが書き込まれた第 1 の記憶手段の順番通りに当該第 1 の記憶手段からパケットデータを確実に読み出し、これにより第 1 の記憶手段にパケットデータが書き込まれた順番と、多重化処理されて形成されたトランスポートストリームに含まれるパケットデータの順番とを等しくすることができ、かくして受信装置においてパケットデータに対応する所定のデータを正しく再生させることができる多重化装置を実現することができる。

【0129】また各チャンネル毎にパケットデータを順次記憶し、次いで各チャンネル毎に 1 つのパケットデータが記憶されたことを検出し、当該検出結果に基づいて、記憶されたパケットデータを読み出す順番を決定し、続いて決定された読出し順番に基づいて、記憶されたパケットデータを順次読み出して多重化処理するようにしたことにより、従来考えられた多重化装置のようにパケットデータの読出し順番を決定する場合に当該パケットデータに付加された到着時間を表す時間情報を比較

判断する等のような煩雑な処理過程を必要とせず、パケットデータを読み出す順番を容易に決定し、記憶されたパケットデータをその順番通りに順次読み出して容易に多重化処理することができ、かくして受信装置においてパケットデータに対応する所定のデータを正しく再生させることができる多重化方法を実現することができる。

【0130】また、各チャンネルごとの記憶手段に対して格納される各パケットデータを、その格納順に読み出して多重化することにより、多重化処理に伴う遅延時間を各パケットデータごとに一定に保つことができる。従って、送信される各チャンネルごとのパケットデータの時間間隔を一定に保つことができ、受信側のバッファにおけるオーバーフロー又はアンダーフローを未然に回避し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のデジタル放送システムに用いられる送信装置の第1の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】本発明の多重化装置の第1の実施の形態を示すブロック図である。

【図3】第1の実施の形態の多重化処理の説明に供するタイミングチャートである。

【図4】第2の実施の形態による多重化装置を用いたデジタル放送システムを示すブロック図である。

【図5】第2の実施の形態による多重化装置を示すブロック図である。

【図6】タイムスタンプが付加されたTSパケットデータを示す略線図である。

【図7】PCRの修正の説明に供するタイミングチャートである。

【図8】復号装置の構成を示すブロック図である。

【図9】メインバッファのデータ量の変化を示す特性曲線図である。

【図10】他の実施の形態によるTSパケットデータを示す略線図である。

【図11】他の実施の形態によるTSパケットデータを示す略線図である。

【図12】TSパケットの構造を示す略線図である。

【図13】デジタル放送システムに用いられる送信装置の回路構成を示すブロック図である。

【図14】多重化装置における多重化処理の説明に供する概略図である。

【図15】多重化装置における多重化処理の説明に供するタイミングチャートである。

【図16】多重化処理におけるTSパケットの遅れの説明に供給する概略図である。

【図17】多重化処理におけるTSパケットの遅れの説明に供給する概略図である。

【符号の説明】

1……TSパケット、5、20、106……送信装置、8、21、131……多重化装置、22A～22N、132A～132N……入力部、23A～23N……第1のメモリ、24A～24N……データ量検出回路、27……多重化部、30……決定回路、31……読出し回路、32……認識回路、35……第2のメモリ、37……マルチプレクサ、115……受信装置、135A……タイムスタンプ付加回路、142A～142N……メモリ、147……PCR修正回路、235……復号装置、240、241、242……メインバッファ。

30

【図1】

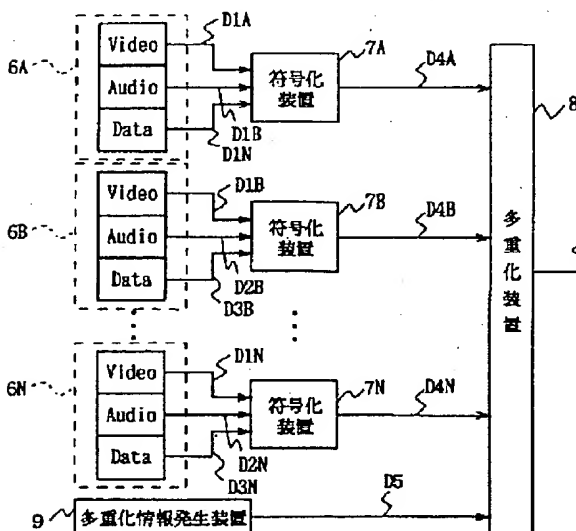


図1 第1の実施の形態によるデジタル放送システムの送信装置の回路構成

【図8】

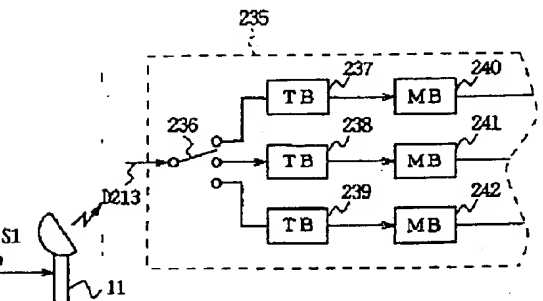


図8 復号装置内のバッファ部の構成

20 送信装置

【図 2】

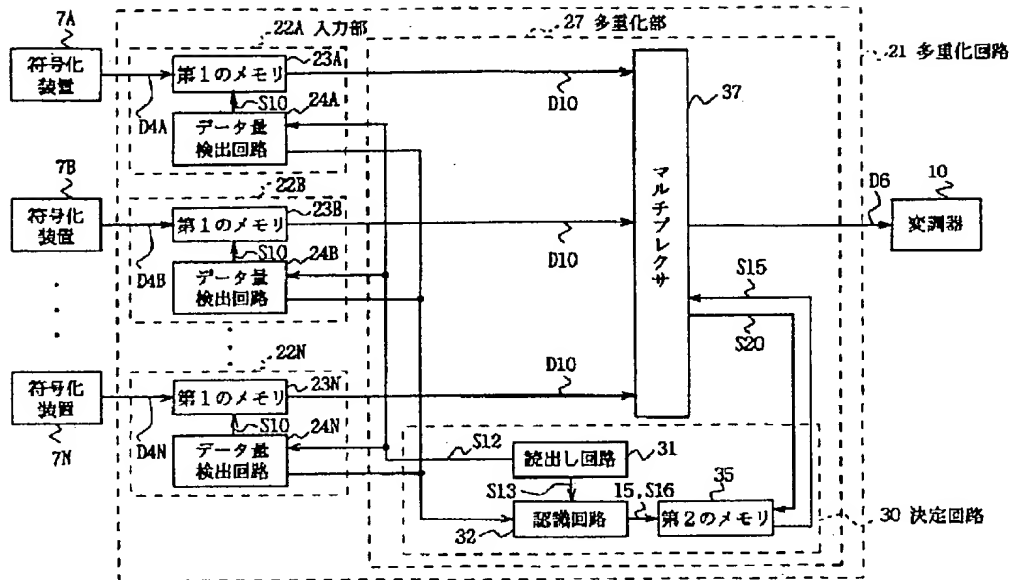


図2 第1の実施の形態による多重化装置の回路構成

【図 3】

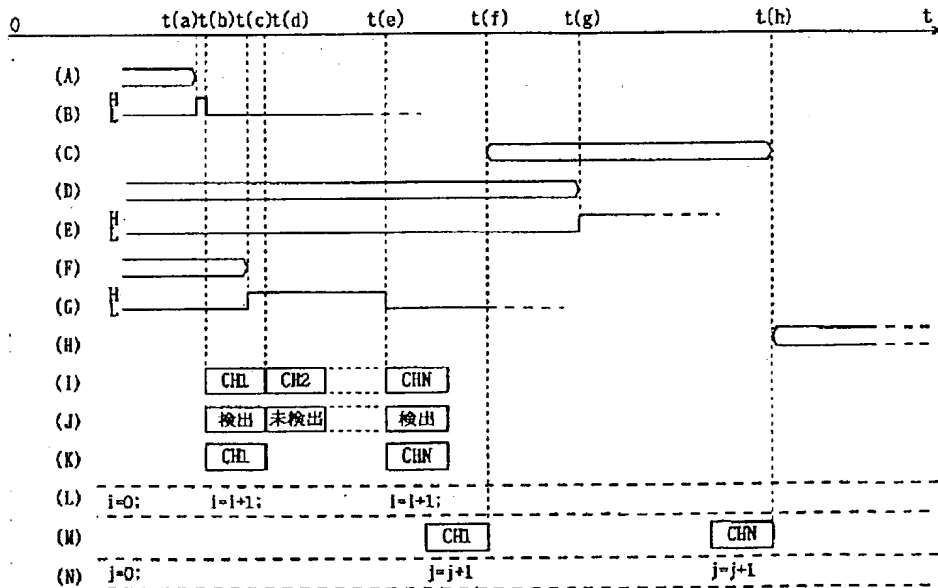


図3 多重化処理の様子

【図 6】

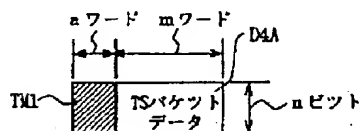


図6 第2の実施の形態による第1のタイムスタンプが付加されたTSパケットデータの様子

【図 10】

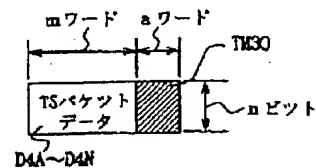


図10 他の実施の形態による第1のタイムスタンプが付加されたTSパケットデータの様子

【図 4】

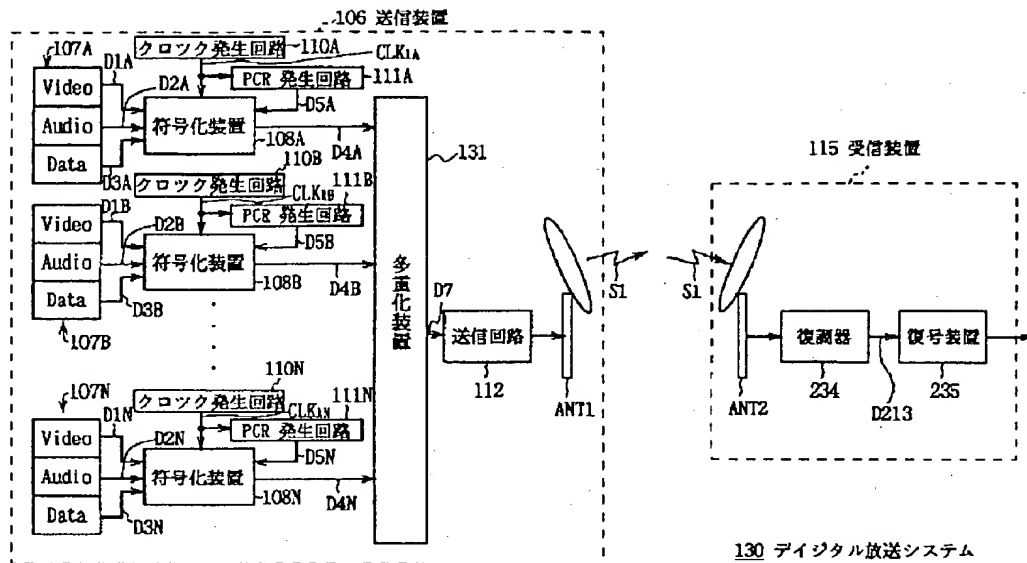


図 4 第 2 の実施の形態によるデジタル放送システムの構成

【図 5】

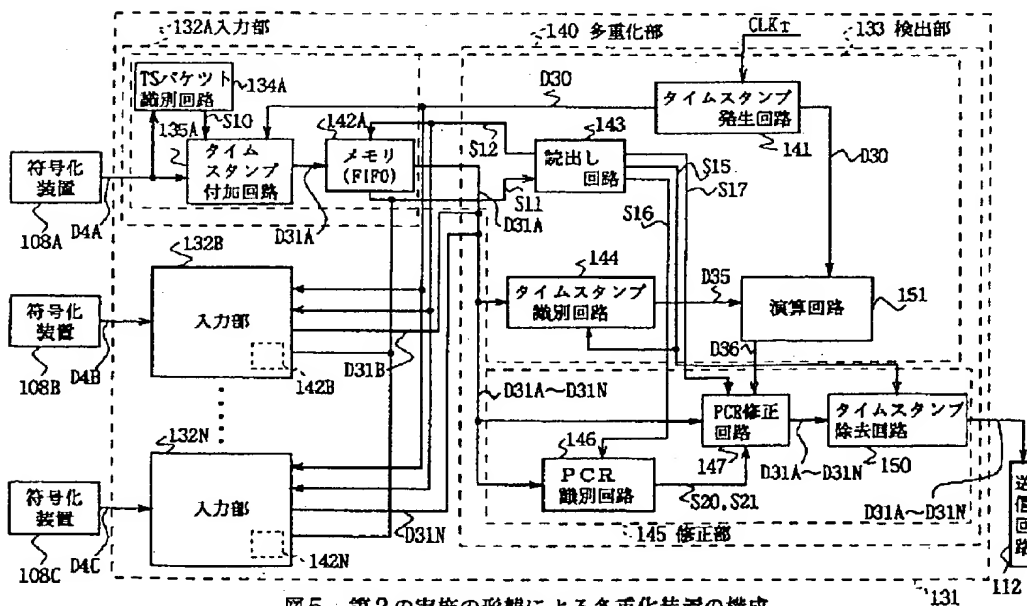


図 5 第 2 の実施の形態による多重化装置の構成

【図 11】

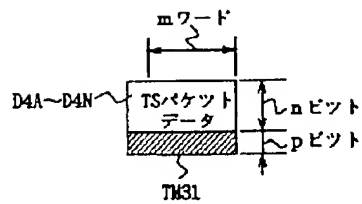


図11 他の実施の形態による第1のタイムスタンプが付加されたTSパケットデータの様子

【図 7】

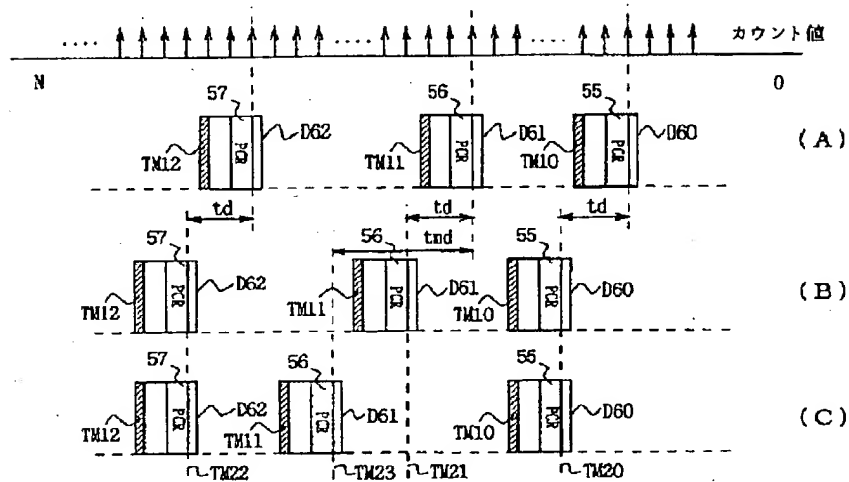


図7 第2の実施の形態によるPCRの修正の様子

【図 12】

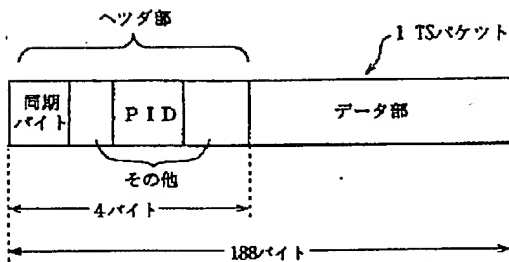
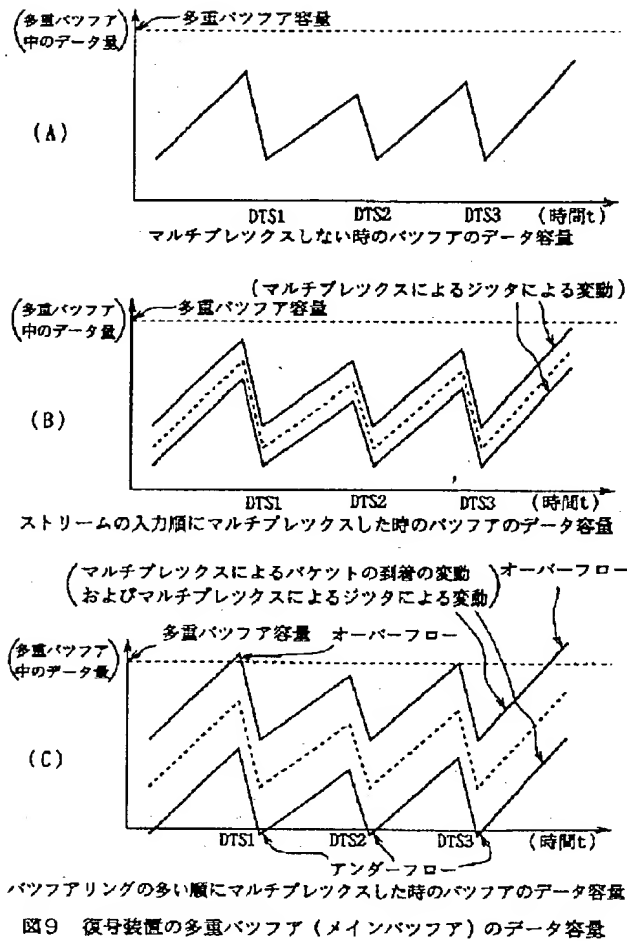
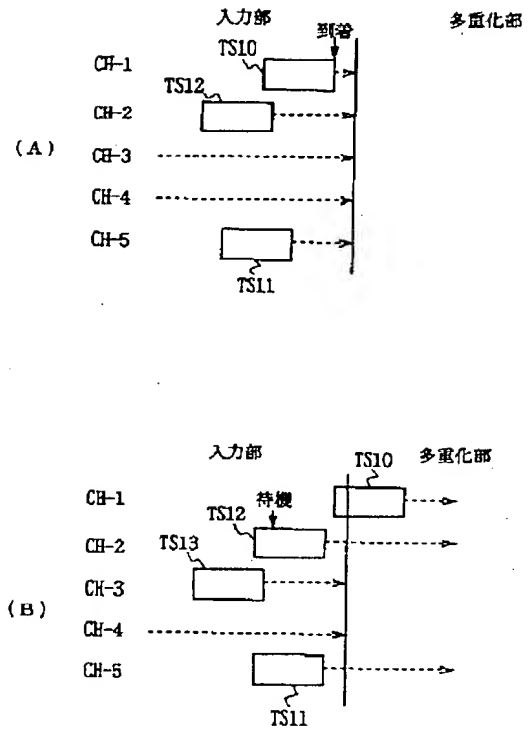


図12 TSパケットの構造

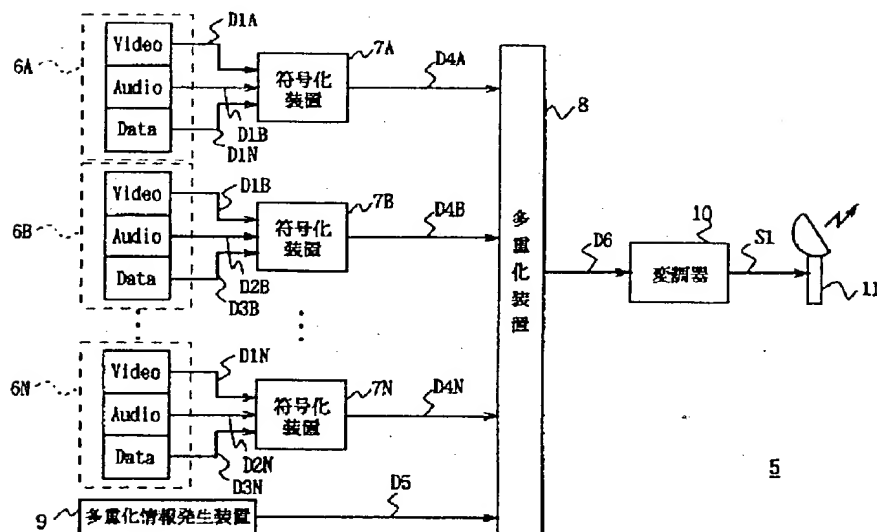
【図 9】



【図 16】



【図 13】



【図 1 4】

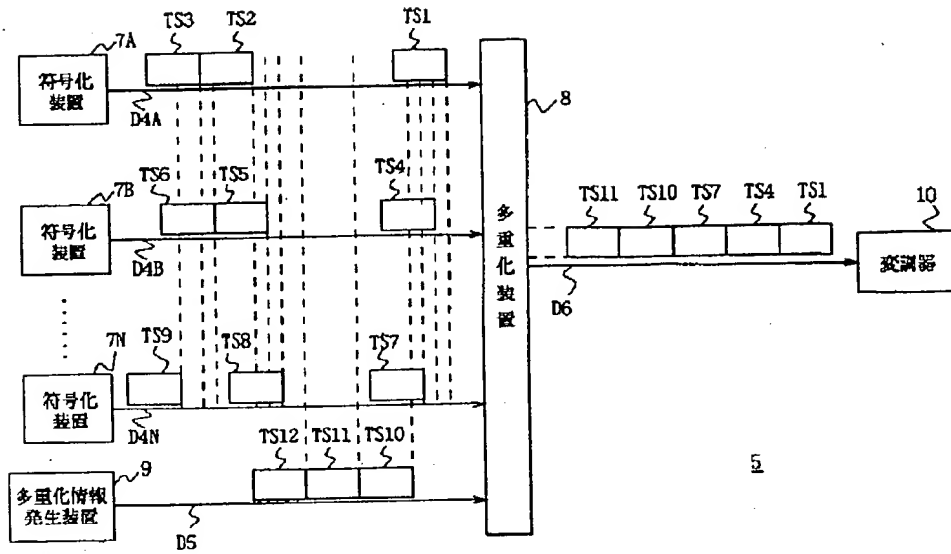


図 1 4 多重化装置による多重化処理の様子

【図 1 5】

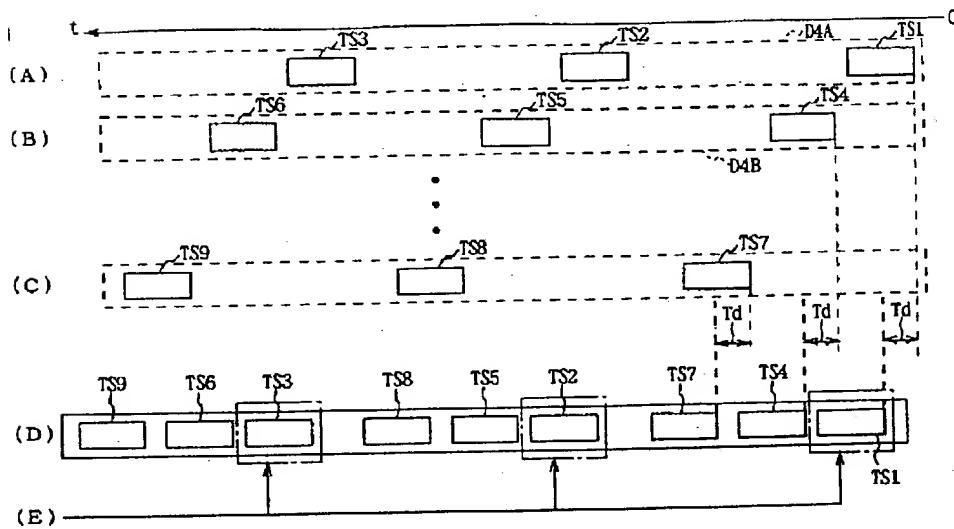


図 1 5 多重化処理の様子

【 図 17 】

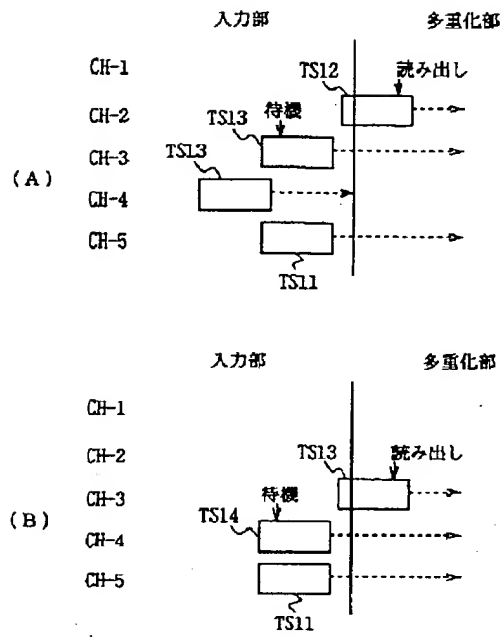


図 17 多重化処理により生じる TS パケットの遅れの様子